



ТОВАРИ І РИНКИ № 2 (16) 2013

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
ПРИТУЛЬСЬКА Наталія, заступник голови, перший проректор КНТЕУ
САЙ Валерій, 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 Григоріс, ректор Молдавської економічної академії, Кишинів, *Республіка Молдова*

ГЕОРГІЄВА Недялка, президент Болгарського товариства товарознавців і технологів, професор Варнського економічного університету, Варна, *Болгарія*

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

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

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

МІТСУІ Міцухарі, професор Комерційного університету Кобе, *Японія*

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 Познанського економічного університету, Познань, *Польща*

ХОХУЛ Анджей, віце-президент Міжнародного товариства товарознавців і технологів, ректор 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

МЕЛЬНІЧЕНКО С. В., д. е. н., професор, відповідальний секретар

БЛАНК І. О., д. е. н., професор

ГУЛЯЄВА Н. М., к. е. н., доцент

ЖМУДЬ Б., к. х. н., доцент (*Швеція*)

КОЛТУНОВ В. А., д. с.-г. н., професор

КРАВЧЕНКО М. Ф., д. т. н., професор

ЛАГУТІН В. Д., 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

ПАШКО П. В., д. е. н.

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

ШУЛЬГА Н. П., д. е. н., професор

ЯЗАМІ Р., професор (*Сингапур*)

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

Зав. редакції **В. І. МАНДРИКА**

Редактори **А. П. ДОЛГАЯ**,

О. Б. МОЙСІЄНКО, **В. В. ОСІЄВСЬКА**

Художньо-технічне редагування

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

Підписано до друку 06.12.2013. Тираж 200 пр. Зам. 1449.

Адреса редакції, видавця, виготовлювача:

вул. Києво-Печерська, 19, м. Київ-156, Україна, 02156.

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

e-mail: mandryka@knteu.kiev.ua

Журнал представлено в міжнародній наукометричній базі:
Російський індекс наукового цитування (РІНЦ)

Свідоцтво про державну реєстрацію
серія КВ № 10007 від 30.06.2005.

Індекс журналу
в Каталозі видань України на 2014 рік – 89866.

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 30.10.2013 р.).

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

© Київський національний торговельно-економічний університет, 2013

З М І С Т

РИНКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Ніколасва Л., Микитенко Л.
Розміщення об'єкта торгівлі:
проблеми правової регламентації 5

Предсін А.
Розвиток роздрібних торговельних
підприємств в Україні 18

П'ятницька Г., Григоренко О., Найдюк В.
Інноваційний потенціал розвитку
підприємств ресторанного
господарства в Україні 29

Нікішина О.
Аналіз ринку борошномельної
продукції 43

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТОВАРІВ

Романенко О.
Метод визначення структурно-
механічних властивостей рибних
пресервів 58

Романенко Р.
Експрес-метод визначення
коефіцієнта тертя твердих харчових
продуктів за різних температур 65

Ружицький І.
Математична модель поведінки
рідинних вантажів при транспортуванні 73

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Дьяков О., Белінська С.
Біологічна цінність швидко-
заморожених соків із м'якоттю 84

Василишина О.
Якість вишневих джемів, збагачених
пектиновмісним плодовим пюре 93

Голуб Б.
Протеоліз у пробіотичних напоях,
ферментованих біфідобактеріями 100

Даниленко С.
Вплив ферментного препарату на
протеолітичні процеси у сиров'ялених
м'ясних продуктах 107

Хробатенко О.
Харчова цінність вуглеводно-білкового
продукту для спортсменів 115

Пересічний М., Паламарек К.
Мінеральний та вітамінний склад
сирно-рослинних паст із підвищеним
вмістом йоду 125

УДОСКОНАЛЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

Дубініна А., Ленерт С., Круглова О.
Паропроникність комбінованого
пакувального матеріалу
з відновлювальної сировини 132

Караваєв Т., Свідерський В.
Міцність плівок з водно-дисперсійних
фарб, наповнених карбонатами
і каолінами 139

Золотарьова О.
Кремнійорганічні сполуки
для гідрофобізації нерудних
матеріалів 148

Крюк Т.
Ідентифікація парфумерних
рідинних виробів 154

ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕЧНОСТІ ТОВАРІВ

Орлова Н., Казаченко С., Кузьменко І.
Безпечність овочево-фруктових
консервів 162

Притульська Н., Мотузка Ю., Антюшко Д.
Критерії безпеки продуктів
для ентерального харчування 169

Березовський Ю.
Екологічно безпечні текстильні
товари на основі лляних волокон 176

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЗДОРОВЧИХ ПРОДУКТІВ

Свідло К.
Технологія десертів геродієтичного
призначення 184

СОДЕРЖАНИЕ

РЫНОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Николаева Л., Микитенко Л.
Размещение объекта торговли:
проблемы правовой регламентации 5

Предеин А.
Развитие розничных торговых
предприятий в Украине 18

Пятницкая Г., Григоренко О., Найдюк В.
Инновационный потенциал
развития предприятий
ресторанного хозяйства в Украине 29

Никишина О.
Анализ рынка мукомольной
продукции 43

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТОВАРОВ

Романенко Е.
Метод определения структурно-
механических свойств рыбных
пресервов 58

Романенко Р.
Экспресс-метод определения
коэффициента трения твердых
пищевых продуктов при разных
температурах 65

Ружицкий И.
Математическая модель
поведения жидких грузов
при транспортировке 73

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Дьяков А., Белинская С.
Биологическая ценность
быстрозамороженных соков с мякотью 84

Василишина Е.
Качество вишневых джемов,
обогащенных пектинодержающим
плодовым пюре 93

Голуб Б.
Протеолиз в пробиотических
напитках, ферментированных
бифидобактериями 100

Даниленко С.
Влияние ферментного препарата
на протеолитические процессы
в сыровяленых мясных продуктах 107

Хробатенко А.
Пищевая ценность углеводно-белкового
продукта для спортсменов 115

Пересичный М., Паламарек К.
Минеральный и витаминный состав
сырно-растительных паст
с повышенным содержанием йода 125

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ НЕПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

Дубинина А., Ленерт С., Круглова О.
Паропроницаемость комбинированного
упаковочного материала
из возобновляемого сырья 132

Караваев Т., Свицерский В.
Прочность пленок из водно-дисперсионных
красок, наполненных карбонатами
и каолинами 139

Золотарева О.
Кремнийорганические соединения
для гидрофобизации нерудных
материалов 148

Крюк Т.
Идентификация парфюмерных
жидкостей 154

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТОВАРОВ

Орлова Н., Казаченко С., Кузьменко И.
Безопасность овощефруктовых
консервов 162

Притульская Н., Мотузка Ю., Антюшко Д.
Критерии безопасности продуктов
для энтерального питания 169

Березовский Ю.
Экологически безопасные
текстильные товары на основе
льняных волокон 176

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Свидло К.
Технология десертов геродиетического
назначения 184

C O N T E N T

MARKET RESEARCHES

- Nikolayeva L., Mykytenko L.*
Problems of legal regulation
of obtaining permits to trade 5
- Predein A.*
Development trends of Ukrainian
retail trade enterprises 18
- Piatnytska G., Hryhorenko O. Najduk V.*
Innovative potential of development
of catering enterprises in Ukraine 29
- Nikishina O.*
Market analysis of flour products 43

METHODOLOGICAL ASPECTS OF GOODS QUALITY EVALUATION

- Romanenko O.*
Method of identification
of the structural-mechanical properties
of fish preserves 58
- Romanenko R.*
Express-method of determination
of the friction coefficient at different
temperatures 65
- Ruzhytskyi I.*
Mathematical model of fluid freight
behavior during transportation 73

RESEARCHES OF FOODSTUFF'S QUALITY

- Dyakov O., Belinska S.*
Biological value of quick-frozen
juices with pulp 84
- Vasilishina H.*
Quality of the cherry jams,
enriched by fruit pectin puree 93
- Golub B.*
Proteolysis in the probiotic drinks
fermented with bifidus bacteria 100
- Danylenko S.*
Effect of enzyme on the proteolytic
processes in dry-cured meat products 107

- Khrobotenko O.*
Nutritional value of carbohydrate-protein
product for athletes 115

- Peresichnyi M., Palamarek K.*
Mineral and vitamin composition
of cheese and vegetable pasta with
high content of iodine 125

IMPROVEMENT OF CONSUMER PROPERTIES OF NONFOODS

- Dubinina A., Lehnert S., Kruhlova O.*
Permeability of combined packaging
material from the renewable resources 132

- Karavayev T., Sviderskyi V.*
Strength of coating from water-dispersion
paint filled with carbonates and kaolins ... 139

- Zolotarova O.*
Use of silicone compounds for repelling
of non-metallic materials 148

- Kryuk T.*
Identification of the perfumery
liquid products 154

PROBLEMS OF GOODS SAFETY

- Orlova N., Kazachenko S., Kuz'menko I.*
Harmlessness of vegetable
and fruit canned food 162

- Prytulska N., Motyzka Y., Antiushko D.*
Criteria of the safety of products
for enteral nutrition 169

- Berezovsky Y.*
Ecologically safe textile products
on the base of flax fibres 176

INNOVATION TECHNOLOGIES OF THE HEALTHY FOOD-STUFFS

- Svidlo K.*
Desserts technology of gerodietetical use 184

РИНКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 711.552.1:347.1

**Людмила НІКОЛАЄВА,
Людмила МИКИТЕНКО**

РОЗМІЩЕННЯ ОБ'ЄКТА ТОРГІВЛІ: ПРОБЛЕМИ ПРАВОВОЇ РЕГЛАМЕНТАЦІЇ

Розглянуто проблеми законодавчого врегулювання порядку отримання дозволу для розміщення об'єкта торгівлі та сфери послуг в Україні. На основі аналізу чинного законодавства висвітлено питання законності підстав отримання такого дозволу у зв'язку з прийняттям Податкового кодексу України. Особлива увага приділяється колізійності та неузгодженості чинних правових норм в частині підстав оформлення та видачі дозвільних документів на розміщення об'єкта торгівлі та сфери послуг.

Ключові слова: торгівля, торговельна діяльність, об'єкт торгівлі, дозвіл, дозвільна діяльність, контролюючі органи, розміщення об'єкта торгівлі.

Николаева Л., Микитенко Л. Размещение объекта торговли: проблемы правовой регламентации. Рассмотрены проблемы законодательного регулирования порядка получения разрешения на размещение объекта торговли и сферы услуг в Украине. На основе анализа действующего законодательства раскрыты вопросы законности оснований получения разрешения на размещение объекта торговли в связи с принятием Налогового кодекса Украины. Особое внимание уделяется коллизионности и несогласованности действующих правовых норм в части оснований оформления и выдачи разрешительных документов на размещение объекта торговли и сферы услуг.

Ключевые слова: торговля, торговая деятельность, объект торговли, разрешение, разрешительная деятельность, контролирующие органы, размещение объекта торговли.

Постановка проблеми. Легітимація діяльності господарюючих суб'єктів, зокрема у сфері торгівлі, попри постійні намагання держави "спростити, прискорити, вдосконалити", все ще залишається складною процедурою, про що свідчить певна неузгодженість і суперечливість нормативних актів, спрямованих на її врегулювання.

Із прийняттям Податкового кодексу України від 02.12.2010 № 2755-VI [1] деякі види податків і зборів скасовано, зокрема збір на розміщення об'єкта торгівлі. Це викликало певні практичні труднощі через суперечливість норм чинного законодавства щодо підстав і порядку отримання дозволу та інших дозвільних документів на розміщення об'єкта торгівлі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Правові аспекти легітимації торговельної діяльності в Україні, а також узгодження із законодавством ЄС досліджуються А. Саніахметовою [2], Є. Харитоновою [3], П. Пальчуком [4] та ін. Проте питання щодо підстав отримання дозволу на розміщення об'єкта торгівлі залишається відкритим через постійні зміни у законодавстві.

Мета статті є дослідження норм чинного законодавства України щодо законності та підстав отримання дозволу на розміщення об'єкта торгівлі (*далі* – дозвіл).

Для досягнення поставленої мети окреслено такі основні завдання: визначити співвідношення норм чинного законодавства України щодо підстав і порядку отримання дозвільних документів на розміщення об'єкта торгівлі; розробити конкретні рекомендації з питань вдосконалення правового регулювання процедури розміщення об'єкта торгівлі та послуг.

Результати дослідження. Відповідно до п. 5 Постанови Кабінету Міністрів України від 15.06.2006 № 833 "Про затвердження Порядку провадження торговельної діяльності та правил торговельного обслуговування на ринку споживчих товарів" (*далі* – Постанова № 833) [5] суб'єкт господарювання провадить торговельну діяльність після його державної реєстрації (відповідно до Закону України від 15 травня 2003 р. № 755-IV "Про державну реєстрацію юридичних осіб та фізичних осіб – підприємців"), а у випадках, передбачених законодавчими актами, за наявності відповідних дозвільних документів (ліцензії, торговельного патенту тощо). Проте на практиці після державної реєстрації суб'єкт господарювання у сфері торгівлі до набуття чинності Закону України "Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності" від 6 вересня 2005 р. № 2806-IV [6] та Податкового кодексу України мав отримати дозвіл в органах місцевого самоврядування.

До об'єктів торгівлі, на які необхідний дозвіл відповідно до п. 7 Постанови № 833, належать:

– у сфері *оптової торгівлі*: склад товарний (універсальний, спеціалізований, змішаний); магазин-склад;

– у сфері *роздрібної торгівлі*: магазин (може бути: за товарною спеціалізацією – продовольчим, непродовольчим, змішаним; за товарним асортиментом – універсальним, спеціалізованим, вузькоспеціалізованим, комбінованим, неспеціалізованим; за методом продажу товарів – з індивідуальним обслуговуванням, самообслуговуванням, торгівлею

за зразками, торгівлею за замовленням); павільйон; кіоск, ятка; палатка, намет; лоток, рундук; склад товарний; крамниця-склад, магазин-склад.

Тобто при розміщенні зазначених об'єктів торгівлі суб'єкт господарювання повинен сплатити збір на розміщення об'єкта торгівлі, який стягувався відповідно до чинних на той час норм податкового законодавства, зокрема Закону України від 25.06.1991 № 1251-ХІІ "Про систему оподаткування" та Декрету Кабінету Міністрів України від 20.05.1993 № 56-93 "Про місцеві податки і збори". Проте підпунктом 1 пункту 2 розділу "Прикінцеві положення" Податкового кодексу України передбачено, що з 01.01.2011 р. Закон України "Про систему оподаткування" та Декрет Кабінету Міністрів України "Про місцеві податки і збори" втратили чинність. Із огляду на це збір за видачу дозволу скасовано.

Таким чином, на сьогодні правових підстав для оформлення та видачі дозволу на розміщення об'єкта торгівлі та сфери послуг (та подібних до нього) немає, оскільки необхідність одержання такого документа не передбачена жодним чинним законом України.

У Законі України "Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності" [6] зазначено, що виключно законами, які регулюють відносини, пов'язані з одержанням документів дозвільного характеру, встановлюються: необхідність одержання документів дозвільного характеру та їх види; дозвільний орган, уповноважений видавати документ дозвільного характеру; платність або безоплатність видачі (переоформлення, видачі дубліката, анулювання) документа дозвільного характеру; строк видачі або надання письмового повідомлення про відмову у видачі документа дозвільного характеру; вичерпний перелік підстав для відмови у видачі, переоформленні, видачі дубліката, анулюванні документа дозвільного характеру; строк дії документа дозвільного характеру або його необмеженість. Разом з тим частина друга ст. 19 Конституції України [7] передбачає обов'язок органів державної влади та місцевого самоврядування, їх посадових осіб діяти лише на підставі, в межах повноважень та у спосіб, що передбачені Конституцією та законами України. Крім того, Господарський кодекс України (ч. 1. ст. 6) як один із принципів господарювання в Україні передбачає безперечну заборону незаконного втручання органів державної влади та органів місцевого самоврядування, їх посадових осіб у господарські відносини [8].

Отже, можна стверджувати, що на сьогодні жодним чинним законом України не передбачено необхідності одержання документа дозвільного характеру (дозволу) для здійснення торговельної діяльності. Проте органами місцевого самоврядування запроваджується практика встановлення необхідності подання суб'єктами господарської діяльності декларації відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства замість дозволу, на що звернуло увагу Держкомпідприємництва в інформаційному листі від 17.02.2011 "Щодо деяких питань,

пов'язаних з дозволом на розміщення об'єкта торгівлі та сфери послуг, у зв'язку з прийняттям Податкового кодексу України". У цьому листі Державний комітет України з питань регуляторної політики і підприємництва стверджує, що потрібно визнати неправомірними вимоги державних органів на одержання документа дозвільного характеру (дозволу) для здійснення торговельної діяльності, оскільки жодним законом України не передбачено необхідності його отримання.

Сама ж процедура подання та типова форма декларації відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства визначена ще в постанові Кабінету Міністрів України від 17 травня 2006 р. № 685 "Про затвердження Порядку повідомлення державного адміністратора або дозвільного органу про відповідність матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства" [9]. Дія цього Порядку поширюється на суб'єкти господарювання незалежно від форми власності, які мають намір вчинити певні дії щодо провадження господарської діяльності або видів господарської діяльності, права на які набуваються на підставі декларації відповідності матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства.

Згідно зі ст. 1 Закону України "Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності" *декларація відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства* (далі – декларація відповідності) – це документ, яким суб'єкт господарювання повідомляє державного адміністратора або представника відповідного дозвільного органу про відповідність своєї матеріально-технічної бази вимогам законодавства. У такий спосіб суб'єкт господарювання набуває права на провадження певних дій щодо здійснення господарської діяльності або видів господарської діяльності *без отримання документа дозвільного характеру*. До матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання, на яку видається декларація про відповідність, належать: виробничі площі, матеріальні ресурси, засоби виробництва та документи, що використовуються суб'єктом господарювання у процесі вчинення певних дій щодо провадження господарської діяльності або видів господарської діяльності [6].

Для отримання декларації відповідності суб'єкт господарювання або уповноважена ним особа, що має намір вчинити певні дії щодо відкриття об'єкта торгівлі (провадження господарської діяльності), подає державному адміністратору або дозвільному органу безпосередньо чи надсилає рекомендованим листом у двох примірниках декларацію відповідності. Зразок заповнення декларації розміщується на офіційному веб-сайті певного дозвільного органу та в дозвільних центрах. Форма декларації відповідності вимогам законодавства з питань пожежної безпеки; з питань охорони праці та промислової безпеки затверджується Кабінетом Міністрів України за поданням відповідно МНС і Державної служби гірничого нагляду та промислової безпеки

України та погодженням з Державною службою України з питань регуляторної політики та розвитку підприємництва [9].

Дозвільний орган протягом одного робочого дня після надходження декларації відповідності реєструє її у журналі обліку суб'єктів господарювання, які набули права на вчинення певних дій щодо провадження господарської діяльності або видів господарської діяльності на підставі такої декларації. Якщо ж декларація заповнена не в повному обсязі або не відповідно до встановленої форми, то дозвільний орган має право її не реєструвати.

До дозвільного органу, який уповноважений подавати дані щодо відповідності матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства, належать орган виконавчої влади, державні колегіальні органи, орган місцевого самоврядування, їх посадові особи, уповноважені відповідно до закону видавати документи дозвільного характеру.

Із аналізу наведених нормативних актів випливає наявність необхідності повідомлення суб'єктами господарювання органів місцевого самоврядування про відкриття об'єкта торгівлі та сфери послуг, і таке повідомлення не може бути ними "зареєстроване" або "не зареєстроване", а повинно прийматись безумовно і використовуватись у роботі для потреб органів місцевого самоврядування. Такої точки зору дотримується й Державний комітет України з питань регуляторної політики та підприємництва [10].

Водночас чинними нормативними актами встановлено дещо іншу процедуру відкриття об'єкта торгівлі. Так, варто звернути увагу на ч. 1 ст. 10 Закону України "Про благоустрій населених пунктів", в якій передбачено, що до повноважень сільських, селищних і міських рад у сфері благоустрою населених пунктів належить, зокрема, надання дозволу на розміщення на території об'єктів благоустрою будівель і споруд соціально-культурного, побутового, *торговельного* та іншого призначення, визначення обсягів пайової участі їх власників в утриманні об'єктів благоустрою. Разом з тим до об'єктів благоустрою відповідно до ст. 13 Закону України "Про благоустрій населених пунктів" належать: території загального користування (вулиці, парки, пляжі тощо); прибудинкові території; будівлі та споруди інженерного захисту територій; території підприємств, установ, організацій та закріплені за ними території на умовах договору.

Щодо поняття "будівля" та "споруда", на які потрібно отримати дозвіл, то відповідно до наказу Держстандарту України "Державний класифікатор будівель та споруд ДК 018-2000" від 17.08.2000 № 507 будівля – це споруди, що складаються з несучих та огорожувальних або сполучених (несучо-огорожувальних) конструкцій, які утворюють наземні або підземні приміщення, призначені для проживання або перебування людей, розміщення устаткування, тварин, рослин, а також предметів. До будівель належать: житлові будинки, гуртожитки,

готелі, ресторани, *торговельні будівлі*, промислові будівлі, вокзали, будівлі для публічних виступів, для медичних закладів та закладів освіти. До споруд належать будівельні системи, пов'язані із землею, які створені з будівельних матеріалів, напівфабрикатів, устаткування та обладнання в результаті виконання різних будівельно-монтажних робіт.

Таким чином, можна припустити, що дозвіл (у розумінні Закону про благоустрій) отримується у разі провадження торговельної діяльності лише *в будівлях або спорудах*, які, в свою чергу, є стаціонарними пунктами продажу товарів. А от на пункти дрібнороздрібної торговельної мережі, до яких належать тимчасові споруди (кіоски, ятки, ларьки, намети, павільйони для сезонного продажу товарів, торговельні автомати, автомагазини, автокафе, розноски, лотки, столики тощо), виходячи з аналізу зазначених нормативних актів, такий дозвіл не потрібний. Зокрема, відповідно до наказу Міністерства зовнішніх економічних зв'язків і торгівлі України від 08.07.1996 № 369 "Про Правила роботи дрібнороздрібної торговельної мережі" *дрібнороздрібна торговельна мережа* є однією з форм позамагазинного продажу товарів, при якій приміщення не мають торговельного залу для покупців. Тобто вони не належать до стаціонарних пунктів продажу товарів. А при здійсненні торгівлі через пункт дрібнороздрібної торговельної мережі суб'єкт господарювання відповідно до п. 14.1.68 ст. 14 Податкового кодексу України [1] повинен придбати торговий патент.

Наразі порядок розміщення та відкриття тимчасових споруд врегульовано наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства "Про Порядок розміщення тимчасових споруд для провадження підприємницької діяльності" від 21.10.2011 № 244.

Однак у Законі України "Про благоустрій населених пунктів", не дотримано повного обсягу основних вимог до дозвільної системи у сфері господарської діяльності, встановлених частиною першою ст. 4 Закону України "Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності" щодо видачі вказаних дозволів. А саме не визначена норма в частині платності/безоплатності видачі, строку прийняття рішення про видачу або відмову у видачі, вичерпний перелік підстав для відмови у видачі та анулювання "дозволу на розміщення", як того вимагає законодавство про дозвільну діяльність. Саме тому вважати, що відповідно до Закону України "Про благоустрій населених пунктів" необхідно отримувати дозвіл на розміщення об'єкта торгівлі та сфери послуг, достатніх і чітких правових підстав також немає, як немає їх і в жодному іншому законі України.

Щодо порядку розміщення пунктів дрібнороздрібної торговельної мережі (тимчасові споруди), то такий визначається місцевими органами влади.

Серед дозвільних документів, крім зазначених, на сьогодні законодавством України передбачено необхідність перед започаткуванням господарської (зокрема, торговельної) діяльності отримання дозволів від органів пожежного нагляду та державної санітарно-епідеміологічної служби.

Так, відповідно до положень ст. 10 Закону України "Про пожежну безпеку" початок роботи новостворених підприємств, введення в експлуатацію нових і реконструйованих виробничих, жилих об'єктів та об'єктів іншого призначення, впровадження нових технологій, передача на виробництво зразків нових пожежонебезпечних машин, механізмів, устаткування та продукції, оренда будь-яких приміщень здійснюються після видачі на це дозволу органу державного пожежного нагляду, *але крім випадків провадження певних дій щодо здійснення господарської діяльності або видів господарської діяльності на підставі декларації відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства* [11].

При цьому новостворені підприємства, у тому числі ті, що розміщуються в орендованих приміщеннях, *які не змінюють виду діяльності* (крім потенційно небезпечних об'єктів) або не належать до категорії вибухопожежонебезпечних та об'єктів з масовим перебуванням людей і не розміщуються на території чи всередині зазначених об'єктів, *можуть провадити певні дії щодо здійснення господарської діяльності або видів господарської діяльності саме на підставі декларації відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства*. Тобто, якщо об'єкт торгівлі не підпадає під зазначені критерії, то суб'єкт господарювання може провадити свою діяльність на підставі декларації про відповідність.

У разі ж оренди торговельних місць, кіосків і контейнерів, якщо вони розміщені на ринку, на експлуатацію яких видано дозвіл, відповідно до схеми, погодженої з органом державного пожежного нагляду у встановленому порядку, то дозвіл не отримується (ст. 10 Закону України "Про пожежну безпеку").

Розглянемо порядок отримання дозволу на розміщення об'єкта торгівлі, який видається органами пожежного нагляду. Відповідно до п. 2 Порядку видачі Державною інспекцією техногенної безпеки дозволу на початок роботи підприємств та оренду приміщень, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 14 лютого 2001 р. № 150, дозвіл видається центральним, територіальним та місцевим органом державного пожежного нагляду безоплатно.

До заяви додаються такі документи: матеріали оцінки (експертизи) протипожежного стану об'єкта; завірена у відповідному порядку копія документа на користування приміщенням; за наявності порушень правил пожежної безпеки – договір страхування цивільної відповідальності перед третіми особами стосовно відшкодування наслідків можливої шкоди на період до усунення порушень правил пожежної безпеки,

плану заходів щодо усунення таких порушень з конкретними термінами виконання.

Підставою для видачі дозволу є висновок, що оформляється за результатами оцінки (експертизи) протипожежного стану підприємства, об'єкта чи приміщення, що проводиться органом державного пожежного нагляду або іншою юридичною (фізичною) особою, яка одержала ліцензію на проведення такої оцінки (експертизи). Орган державного пожежного нагляду протягом 10 робочих днів з дня подання заявником зазначених документів приймає рішення про видачу дозволу або про відмову в його видачі у разі виявлення фактів порушення правил пожежної безпеки, що може призвести до виникнення пожежі або перешкод при її гасінні та евакуації людей. Копія обґрунтованого рішення про відмову у видачі дозволу надсилається заявникові. За відсутності фактів порушення правил пожежної безпеки дозвіл видається без обмеження терміну його дії. Виданий органом державного пожежного нагляду дозвіл є однією з підстав для видачі відповідного дозволу органом Держнаглядохоронпраці.

Розміри тарифів (у тому числі їх граничний розмір) на проведення оцінки (експертизи) затверджуються Кабінетом Міністрів України. Водночас постановою Кабінету Міністрів України від 31.05.2006 № 774 встановлено тарифи на проведення органом державного пожежного нагляду оцінки (експертизи) протипожежного стану підприємства, об'єкта, приміщення та проектно-кошторисної документації, затвердження якої не потребує висновку комплексної державної експертизи, а наказом МНС від 13.07.2006 № 444 затверджено Методику розрахунку витрат часу та вартості проведення органом державного пожежного нагляду оцінки (експертизи).

Підставами для *відмови* у видачі дозволу є:

- подання суб'єктом господарювання документів, необхідних для одержання дозволу, не в повному обсязі;
- виявлення в документах, поданих суб'єктом господарювання, недостовірних відомостей;
- виявлення за результатами оцінки (експертизи) протипожежного стану підприємства, об'єкта чи приміщення порушень правил пожежної безпеки, що може призвести до виникнення пожежі або створення перешкод у її гасінні та евакуації людей.

Підставами для *анулювання* дозволу є:

- звернення суб'єкта господарювання із заявою про анулювання дозволу;
- припинення діяльності юридичної особи (злиття, приєднання, поділ, перетворення або ліквідація);
- припинення суб'єктом господарювання провадження певних дій щодо здійснення господарської діяльності або видів господарської діяльності, на здійснення яких надано дозвіл;

– виявлення порушень правил пожежної безпеки, що може призвести до виникнення пожежі або створення перешкод у її гасінні та евакуації людей;

– виникнення пожежі, якщо в матеріалах про пожежу зазначено, що однією з причин її виникнення є порушення вимог законодавства у сфері пожежної безпеки;

– недопущення посадових осіб органів державного пожежного нагляду до здійснення заходів державного нагляду у сфері пожежної безпеки;

– встановлення факту надання суб'єктом господарювання в заяві та документах, що додаються до неї, недостовірної інформації;

– інші підстави, передбачені законом.

У разі прийняття органом державного пожежного нагляду рішення про відмову у видачі дозволу або про анулювання дозволу суб'єкт господарювання може звернутися з оскарженням такого рішення до керівника Держтехногенбезпеки або до суду. Анулювання органом державного пожежного нагляду дозволу на початок роботи та оренду приміщень не позбавляє суб'єкт господарювання права подати документи на його отримання після усунення виявлених порушень.

Встановлення порядку видачі органами державного пожежного нагляду дозволів на початок роботи новостворених підприємств, впровадження нових технологій, передачу на виробництво зразків нових пожежонебезпечних машин, механізмів, устаткування та продукції, оренду будь-яких приміщень іншими законами не допускається.

Підставою для переоформлення дозволу є зміна найменування юридичної особи або прізвища, імені та по батькові фізичної особи – підприємця. Експертиза проектної та іншої документації на відповідність нормативно-правовим актам з пожежної безпеки та видача дозволів проводяться органами державного пожежного нагляду в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

Необхідно мати на увазі, що зазначений обов'язок отримання дозволів органів державного пожежного нагляду на початок роботи передбачений лише для підприємств і на фізичних осіб-підприємців не поширюється. Проте це не звільняє останніх у разі, якщо вони орендують приміщення, від обов'язку отримання дозволу органів державного пожежного нагляду на оренду приміщення в зазначеному вище порядку.

Крім отримання дозволу в органах державного пожежного нагляду на початок роботи, суб'єкт господарювання в передбачених законодавством випадках повинен отримати дозвіл органів державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

У Законі України від 24 лютого 1994 р. № 4004-ХІІ "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" та Положенні про державний санітарно-епідеміологічний нагляд, затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 22 червня 1999 р. № 1109,

містяться вимоги щодо погодження з державною санітарно-епідеміологічною службою "введення в експлуатацію нових і реконструйованих об'єктів виробничого, соціально-культурного та іншого призначення". Фактично це означає необхідність отримання дозволу не на початок роботи суб'єкта підприємницької діяльності, а на можливість експлуатації нових (новозбудованих, перебудованих) приміщень або приміщень, попереднє цільове призначення яких змінюється (наприклад, використання квартири в жилу будинку під офіс) відповідно до ч. 3 ст. 15 Закону України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення".

Порядок проведення державної санітарно-епідеміологічної експертизи затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України "Про затвердження Тимчасового порядку проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи" від 09.10.2000 № 247. Згідно з цим порядком державна санітарно-епідеміологічна експертиза – це вид професійної діяльності органів, установ і закладів державної санітарно-епідеміологічної служби, що полягає у комплексному вивченні об'єктів експертизи з метою виявлення можливих небезпечних факторів у цих об'єктах, установленні відповідності об'єктів експертизи вимогам санітарного законодавства, а в разі відсутності відповідних санітарних норм – в обґрунтуванні медичних вимог щодо безпеки об'єкта для здоров'я та життя людини. Об'єктом державної санітарно-епідеміологічної експертизи є *будь-яка діяльність, технологія, продукція та сировина, проекти будівництва, проекти нормативних документів, реалізація (функціонування, використання) яких може зашкодити здоров'ю людини, а також діючі об'єкти та чинні нормативні документи у випадках, коли їх шкідливий вплив встановлено в процесі функціонування (використання), а також у разі закінчення встановленого терміну дії висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи.*

Тобто аналіз наведеної норми дає змогу стверджувати, що органи СЕС мають право видавати *погодження* на введення в експлуатацію приміщень, які є *новими або реконструйованими*. А вимога СЕС щодо одержання дозволу/погодження на будь-які приміщення, які не є новими або реконструйованими (крім тих, що використовуються для виробництва харчових продуктів), є неправомірною. Крім того, законодавчо закріплена вимога щодо одержання погодження на введення в експлуатацію приміщень не зобов'язує підприємця одержувати дозвіл на початок роботи. Адже підприємство може розпочати свою діяльність у приміщенні, раніше введеному в експлуатацію.

Відповідно до прикінцевих положень Закону України "Про довільну систему у сфері господарської діяльності" внесені зміни до Кодексу України про адміністративні правопорушення. Зокрема статтею 164 цього Кодексу передбачена адміністративна відповідальність за провадження господарської діяльності без державної реєстрації як суб'єкта господарювання або без одержання ліцензії на провадження певного виду господарської діяльності, що підлягає ліцензуванню

відповідно до закону, а також без отримання дозволу, іншого документа дозвільного характеру, якщо його одержання передбачено законом (крім випадків застосування принципу мовчазної згоди), – тягне за собою накладення штрафу від двадцяти до сорока неоподатковуваних мінімумів доходів громадян з конфіскацією виготовленої продукції, знарядь виробництва і сировини чи без такої. Дії, передбачені частиною першою цієї статті, вчинені особою, яку протягом року піддано адміністративному стягненню за те ж порушення, тягнуть за собою накладення штрафу від тридцяти до шістдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян з конфіскацією виготовленої продукції, знарядь виробництва і сировини чи без такої. А надання суб'єктом господарювання дозвільному органу або адміністратору недостовірної інформації щодо відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства тягне за собою накладення штрафу від сорока до ста неоподатковуваних мінімумів доходів громадян.

Висновки. За підсумками аналізу чинних нормативно-правових актів можна констатувати, що наразі правових підстав для обов'язкового отримання дозволу на розміщення об'єкта торгівлі (в місцевих органах влади) немає. Проте перед початком роботи об'єкта торгівлі необхідно отримати або декларацію відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства, або ж такі дозвільні документи, як дозвіл органу пожежного нагляду на початок роботи (експлуатації) приміщень, висновок санітарно-епідеміологічної станції на приміщення у разі торгівлі та/або виробництва харчових продуктів. Якщо суб'єкт господарювання орендує площу в спеціалізованих торговельних закладах, до місцевих органів влади подається лише декларація відповідності об'єкта торговельного закладу без додаткових погоджень органів санітарного та пожежного контролю (нагляду), крім орендарів, які реалізують у цих закладах продукти харчування і харчові добавки, предмети гігієни та санітарії, косметично-парфумерну продукцію, товари побутової хімії та дитячого асортименту.

Наразі в законодавстві відсутній єдиний механізм щодо отримання дозволу на розміщення об'єкта торгівлі, як і єдність застосування правових норм у цій сфері дозвільними органами, оскільки така практика випливає з неоднозначності тлумачення законодавства та його застосування місцевими органами влади. У зв'язку з цим вважається за доцільне в спеціальному нормативному акті, наприклад, у Постанові № 833 чітко встановити порядок відкриття об'єкта торгівлі, а в проекті Закону України "Про внутрішню торгівлю" в розділі "Організація торговельної діяльності" визначити виключний перелік дозвільних (погоджувальних) документів, на підставі яких повинен відкриватися та функціонувати об'єкт торгівлі та послуг, з урахуванням норм Закону України "Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності" та Закону України "Про перелік документів дозвільного характеру у сфері господарської діяльності".

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Податковий кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI. — Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.
2. Саниахметова Н. О. Господарське право України : навч. посіб. / Н. О. Саниахметова. — Х. : Одісей, 2005. — 608 с.
3. Цивільний кодекс України : Коментар / за заг. ред. Є. О. Харитонова, О. М. Лапіденко. — Х. : Одісей, 2003. — 856 с.
4. Пальчук П. М. Правові засади ліцензування торговельної діяльності в Україні : монографія / П. М. Пальчук. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. — 224 с.
5. Порядок провадження торговельної діяльності та правил торговельного обслуговування на ринку споживчих товарів : затв. постановою Кабінету Міністрів України від 15.06.2006 № 833. — Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.
6. Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності : Закон України від 06.09.2005 № 2806-ІУ. — Режим доступу : // <http://zakon.rada.gov.ua>.
7. Конституція України : Прийнята Верховною Радою України 28 черв. 1996. — Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.
8. Господарський кодекс України від 16.01.03 № 436-ІV. — Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.
9. Про затвердження Порядку повідомлення державного адміністратора або дозвільного органу про відповідність матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства : постанова Кабінету Міністрів України від 17 трав. 2006 № 685. — Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.
10. Щодо деяких питань, пов'язаних з дозволом на розміщення об'єкта торгівлі та сфери послуг, у зв'язку з прийняттям Податкового кодексу України : лист Держкомпідприємництва від 17.02.2011. — Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.
11. Закон України "Про пожежну безпеку" від 17.12.1993 № 3745-ХІІ. — Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.

Стаття надійшла до редакції 30.08.2013.

Nikolayeva L., Mykytenko L. Problems of legal regulation of obtaining permits to trade.

Background. Review of scientific sources on selected subject shows no targeted research of the process of authorization to set up trade. Leading scientists in the field of economic law considered commercial activities or legitimacy, or the manner of its implementation. However, in Ukraine creating full legal mechanism which may determine procedural issues causing significant need for change and improvement of legislation in this area is still not finished.

The aim is to develop the procedure and grounds for obtaining permits to set up trade.

Results. The main focus of the study is focused on the inconsistencies in the existing law of formalization reason and issuance of permits for retail and service sectors. It is carried out in close connection with the process of optimization of the central authorities and the Tax Code of Ukraine.

The study found that the adoption of the Tax Code of Ukraine collect objects allocation trade abolished, while other regulations stipulated conducting trading activities not based on authorization within the meaning of the Law of Ukraine "On licensing of economic activity" and under Application of the principle, namely on the basis of the declaration of conformity logistics requirements of the legislation.

Conclusion. At present, there is in the legislation no single mechanism for obtaining permits to set up trading and unity of application of the law in this area licensing authorities because this practice stems from the ambiguity of interpretation of the law and its application by local authorities. With this in mind, the author proposed to clearly define the procedure of opening trade objects in the draft Law of Ukraine "On Internal Trade".

Key words: trade, trading activities, trade object, permit, permit activity, regulatory bodies, trade objects allocation.

REFERENCES

1. Podatkovyj kodeks Ukrai'ny vid 02.12.2010 № 2755-VI. — Rezhym dostupu : <http://zakon.rada.gov.ua>.
2. *Saniahmetova N. O.* Gospodars'ke pravo Ukrai'ny : navch. posib. / N. O. Saniahmetova. — X. : Odisej, 2005. — 608 s.
3. Cyvil'nyj kodeks Ukrai'ny : Komentar / za zag. red. Je. O. Harytonova, O. M. Lapienko. — H. : Odisej, 2003. — 856 s.
4. *Pal'chuk P. M.* Pravovi zasady licenzuvannja torgovel'noi' dijal'nosti v Ukrai'ni : monografia / P. M. Pal'chuk. — K. : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t, 2008. — 224 s.
5. Porjadok provadzhennja torgovel'noi' dijal'nosti ta pravyla torgovel'nogo obslugo-vuvannja naseleennja na rynku spozhyvchyh tovariv : zatv. postanovoju Kabinetu Ministriv Ukrai'ny vid 15.06.2006 № 833. — Rezhym dostupu : <http://zakon.rada.gov.ua>.
6. Pro dozvil'nu systemu u sferi gospodars'koi' dijal'nosti : Zakon Ukrai'ny vid 06.09.2005 № 2806-IU. — Rezhym dostupu : // <http://zakon.rada.gov.ua>.
7. Konstytucija Ukrai'ny : Prynjata Verhovnoju Radoju Ukrai'ny 28 cherv. 1996. — Rezhym dostupu : <http://zakon.rada.gov.ua>.
8. Gospodars'kyj kodeks Ukrai'ny vid 16.01.03 № 436-IV. — Rezhym dostupu : <http://zakon.rada.gov.ua>.
9. Pro zatverdzhennja Porjadku povidomlennja derzhavnogo administratora abo dozvil'nogo organu pro vidpovidnist' material'no-tehnicnoi' bazy sub'jekta gospodarjuvannja vymogam zakonodavstva : postanova Kabinetu Ministriv Ukrai'ny vid 17 trav. 2006 № 685. — Rezhym dostupu : <http://zakon.rada.gov.ua>.
10. Shhodo dejakyh pytan', pov'jazanyh z dozvolom na rozmishhennja ob'jekta torgivli ta sfery poslug, u zv'jazku z pryjnattjam Podatkovogo kodeksu Ukrai'ny : lyst Derzhkompидpryjemnytva vid 17.02.2011. — Rezhym dostupu : <http://zakon.rada.gov.ua>.
11. Zakon Ukrai'ny "Pro pozhezhnu bezpeku" vid 17.12.1993 № 3745-XII. — Rezhym dostupu : <http://zakon.rada.gov.ua>.

УДК 339.17(477)

Андрій ПРЕДЕЇН**РОЗВИТОК РОЗДРІБНИХ
ТОРГОВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ
В УКРАЇНІ**

Виявлено та проаналізовано фактори, які впливають на діяльність сучасних торговельних підприємств. Визначено тенденції та основні етапи розвитку роздрібних торговельних підприємств України.

Ключові слова: торговельне підприємство, роздрібна торгівля, стратегічні переваги.

Предеин А. Развитие розничных торговых предприятий в Украине. Выявлены и проанализированы факторы, влияющие на деятельность современных торговых предприятий. Определены тенденции и основные этапы развития розничных торговых предприятий Украины.

Ключевые слова: торговое предприятие, розничная торговля, стратегические преимущества.

Постановка проблеми. При подоланні наслідків світової фінансово-економічної кризи важливим є внесок кожної сфери економічної діяльності в розвиток національної економіки. Поряд із виробничими галузями свою роль відіграє торгівля, завдяки якій підтримується збалансованість виробництва та споживання, формується суттєва частка валової доданої вартості в Україні, забезпечується робочими місцями економічно активне населення.

Розвиток роздрібної торгівлі України є складним і динамічним процесом, який відбувається в умовах трансформаційних змін національної економіки під впливом низки факторів економічного, соціального та правового характеру. Мінливість цих факторів спричиняє зміни в ринковому середовищі функціонування торговельних підприємств (ТП), вимагаючи пошуку адекватних підходів до управління ними та формування їхніх стратегічних конкурентних переваг. У свою чергу прийняття ефективних управлінських рішень на ТП, як свідчить практичний досвід, вимагає щонайповнішого та актуального інформаційного забезпечення про стан і тенденції розвитку їхнього галузевого середовища.

У дослідженнях А. Черкасова [1], В. Корсака [2], Л. Лігоненко [3; 4], Л. Дідківської [5], Н. Краснокутської [6], О. Тараненко [7] та ін. розглянуто особливості торгівлі, визначено умови розвитку галузі в різні часові періоди, проведено аналіз факторів, що впливають на діяльність ТП та розвиток торгівлі загалом. Проте ситуація в галузі постійно змінюється, актуалізуючи необхідність проведення нових досліджень

© Андрій Предеїн, 2013

із метою виявлення тенденцій розвитку, що сформувалися на ринку останнім часом.

Мета дослідження – оцінка сучасного стану та визначення тенденцій розвитку роздрібних торговельних підприємств України.

Матеріали та методи. При дослідженні використано матеріали Державної служби статистики України, науковий доробок вітчизняних і зарубіжних науковців. Застосовано методи аналізу та синтезу, групування (для визначення тенденцій та етапів розвитку ТП), порівняння, розрахунку відносних і середніх величин, графічний метод (при аналізі тенденцій розвитку ТП), метод опитування (для визначення основних факторів впливу на розвиток ТП).

Результати дослідження. Підприємства роздрібної торгівлі відіграють значну роль у виконанні соціально значущого завдання по забезпеченню населення споживчими товарами. Аналіз змін, які відбулися в роздрібній торгівлі України протягом 1990–2000 рр., показує, що за даними Державної служби статистики (*табл. 1*) характерними були значні коливання роздрібногo товарообороту (ТО). Така динаміка – наслідок перехідного періоду формування ринкової економіки, супроводжувалася значними інфляційними процесами [7, с. 127].

Таблиця 1

Динаміка роздрібногo товарообороту торговельних підприємств України в 1990–2000 рр. [8]

Показник	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Обсяг роздрібногo ТО, млн грн *	78	132	1456	43824	336968	11964	17344	18933	19317	22151	28757
Темпи зростання обсягів роздрібногo ТО до попереднього року, в порівняльних цінах, %	111.5	90.3	82	65	86.4	86.1	94.9	100.2	93.4	92.9	108.1

Примітка. * Дані за 1990–1994 рр. наведено в млрд крб.

Протягом 2001–2008 рр. роздрібний ТО стабільно зростав із середньорічним приростом у фактичних цінах на 32.5 %. Цей період характеризується посиленням конкуренції на роздрібному ринку, збільшенням кількості великих торговельних об'єктів вітчизняного та зарубіжного походження, внаслідок чого відбулося фактичне зменшення кількості роздрібних торговельних об'єктів на 28.2 % [8].

У 2009 р., порівняно з 2008 р., у фактичних цінах оборот роздрібногo торгівлі в Україні зменшився майже на 2.6 %, обсяг роздрібногo ТО підприємств (юридичних осіб) знизився на 6.4 % (та на 20.9 % у порівняльних цінах), внаслідок світової фінансово-економічної кризи, яка спричинила скорочення споживчого попиту через зниження реальних доходів населення. Однак в 2009–2012 рр. оборот роздрібногo торгівлі з року в рік збільшувався в середньому на 120.5 млрд грн, з

них обсяг роздрібного ТО підприємств (юридичних осіб) в середньому зростав на 58.1 млрд грн. Значну частку обороту роздрібної торгівлі ще з 2000 р. становить ТО фізичних осіб – підприємців. У 2012 р. він становив 399.2 млрд грн, тобто майже половину загального роздрібно-го обороту торгівлі в Україні (рис. 1).



Рис. 1. Обороти роздрібної торгівлі та обсяг роздрібного ТО підприємств, які здійснюють діяльність із роздрібної торгівлі та ресторанного господарства, млрд грн [8; 9, с. 5]

На сьогодні істотними факторами, що позитивно впливають на розвиток роздрібної торгівлі в Україні, залишаються неухильно зростаючі доходи населення. Темп приросту обороту роздрібної торгівлі за 2007–2012 рр. становив у середньому 20.3 % щороку при середньорічному темпі приросту номінальних доходів населення у цей період на рівні 17.7 %, а реальних доходів – на рівні 20.8 % (рис. 2).

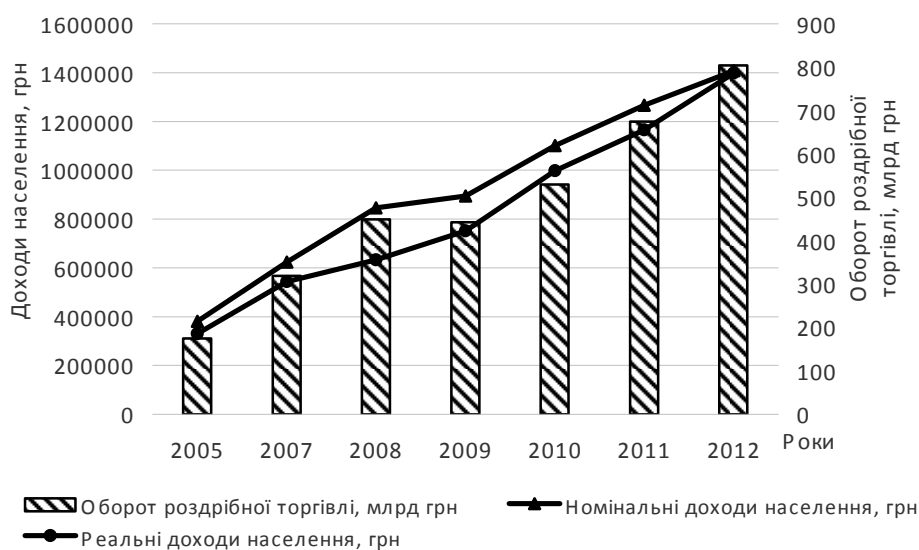


Рис. 2. Динаміка обороту роздрібної торгівлі та середньомісячних номінального та реального доходів населення в Україні [8; 9, с. 5]

Аналіз даних *рис. 3* дає підстави стверджувати, що відбуваються позитивні зрушення у торговельній діяльності, оскільки значення ВВП на одну особу, темп росту реальних доходів населення та обсяг роздрібно-го ТО зростали більшими темпами, ніж інфляційні процеси в Україні.

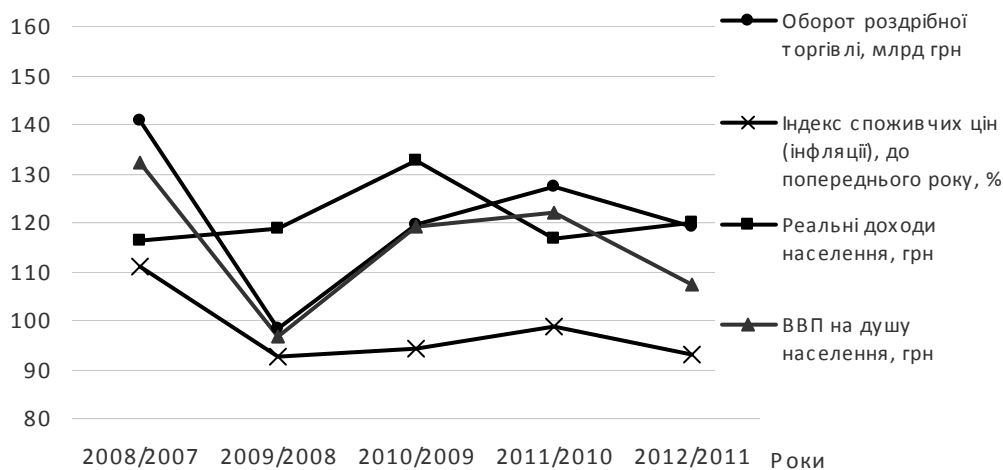


Рис. 3. Динаміка темпів росту ВВП на одну особу, реальних доходів населення, обороту роздрібно-ї торгівлі та індексу споживчих цін (інфляції) в Україні [8; 9, с. 5]

У структурі роздрібно-го ТО підприємств торгівлі України в 2000–2001 рр. переважали продовольчі товари, а починаючи з 2002 р. – непродовольчі. Мінімальна частка непродовольчих товарів у роздрібно-му ТО зафіксована в 2000 р., а максимальна – в 2008 р. (*рис. 4*). Починаючи з 2009 р. співвідношення між продовольчими та непродовольчими товарами становить майже 2 : 3. Проте в 2012 р. спостерігається незначне, але зростання частки продовольчих товарів на фоні зниження реальної заробітної плати населення у посткризовий період.

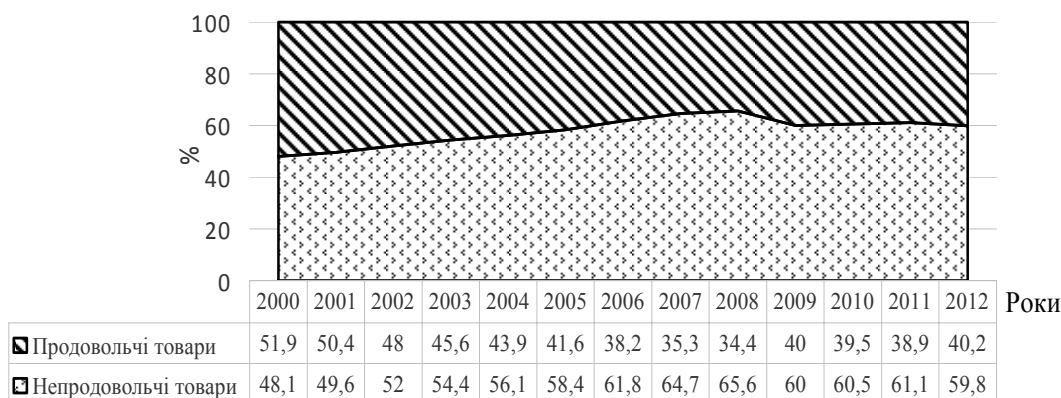


Рис. 4. Структура роздрібно-го товарообороту підприємств, % [2]

Індекс фізичного обсягу товарної структури роздрібно-го ТО зростав до 2007 р. включно, а в 2008–2009 рр. відбувся спад, який

показує зменшення фізичного споживання товарів і пов'язаний із впливом світової економічної кризи та особливостями національного економічного розвитку. В 2010–2012 рр. цей індекс почав зростати, що є результатом стабілізації економічних процесів в Україні та пост-кризового відновлення діяльності торговельних підприємств (рис. 5) [8].

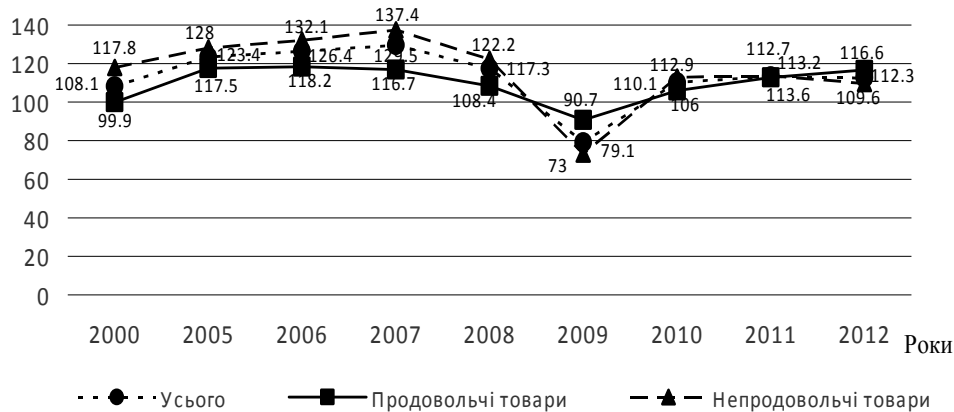


Рис. 5. Індекси фізичного обсягу товарної структури роздрібно-товарообороту підприємств в Україні, % [8; 9, с. 5]

Роздрібна торгівля – індикатор соціально-економічного розвитку населення. Згідно з даними Держслужби статистики України, соціально-економічне середовище за 2012 р. найсприятливіше у м. Києві, де роздрібний ТО становив 25.8 тис. грн на 1 особу, достатньо сприятливе – у Севастополі (13.6 тис. грн) та Київській області (11.3 тис. грн). Трійка лідерів з найгіршим показником у 2012 р. – Тернопільська (27 місце), Сумська (26 місце) та Івано-Франківська (25 місце) області з показниками 4.8, 5.1 та 5.1 тис. грн на 1 особу відповідно [8].

Глобальна фінансово-економічна криза зосередила зусилля суб'єктів господарювання на підвищенні ефективності, що сприяло розвитку роздрібно-торгівлі в наступних роках, а свідченням стало щорічне зростання обороту роздрібно-торгівлі.

Необхідно відмітити, що зараз відбуваються значні структурні зрушення в організаційно-правових формах господарювання підприємств торгівлі. Обмежений доступ до інформації та складність ведення статистики такої організаційно-правової форми як фізична особа – підприємець (ФОП) ускладнює проведення аналізу стану роздрібно-торгівлі. На це є низка причин: значна частина існування фіктивних ФОП, ціллю створення яких є перерозподіл каналів доходів крупних суб'єктів підприємницької діяльності; швидке відкриття та закриття ФОП; значна частка тіншових готівкових розрахунків.

Саме тому проведено аналіз лише для ТП роздрібно-торгівлі (юридичних осіб). За останні 10 років роздрібна торгівля в Україні зазнала значних змін. Проте, як видно з рис. 6, існує чітка тенденція до зменшення кількості торговельних об'єктів при одночасному збільшенні їх роздрібно-товарообороту.

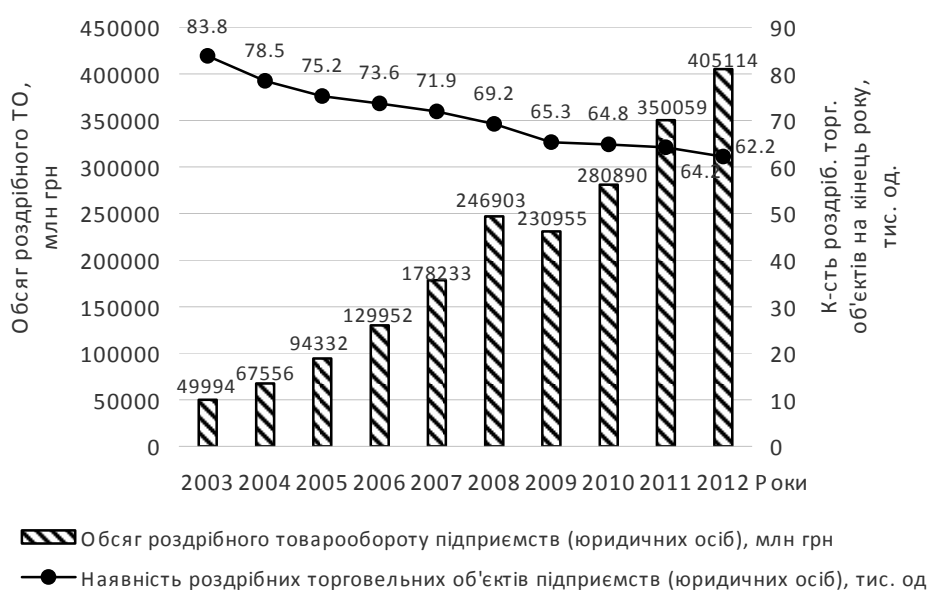


Рис. 6. Динаміка кількості роздрібних торговельних об'єктів та загального роздрібного товарообороту України за 2003–2012 рр. [8]

Тенденція до скорочення кількості роздрібних торговельних об'єктів, що належать підприємствам України, відчувалася щороку [8]. Найбільше зменшення відбувалося під час глобальної фінансово-економічної кризи: на кінець 2008 р. кількість роздрібних торговельних об'єктів скоротилася майже на 3.8 %; у 2009 р. – на 5.6; у 2010 р. – вже тільки на 0.8; у 2011 р. – на 0.9 % проти попередніх років.

Значні зміни відбуваються щодо організаційно-правових форм господарювання в торгівлі України. За рік (станом на 1 січня 2013 р.) зменшилася кількість споживчих товариств на 1006 од., акціонерних товариств – на 733, приватних підприємств – на 394, філій (інший відокремлений підрозділ) – на 317 од. Проте зросла на 1505 од. кількість товариств з обмеженою відповідальністю. Така тенденція пов'язана з переходом ТП із однієї організаційно-правової форми на іншу, більш привабливу для ведення господарської діяльності в Україні, а також реєстрацію нових за цією формою [10, с. 40; 11, с. 40]. Проте необхідно враховувати, що значну частину роздрібного товарообороту України забезпечують ФОП.

Щодо складу мережі роздрібної торгівлі України, то станом на кінець 2012 р. кількість роздрібних торговельних об'єктів становила 62 250 од., у т. ч. магазинів – 47 234, кіосків – 7800, автозаправних станцій (вкл. АГНКС – автомобільних газонаповнювальних компресорних станцій) – 7216. Загалом це на 3.1 % менше порівняно з 2011 р. Зменшення кількості магазинів за цей період відбулося на 2.4 %, кіосків – на 11.2 %, у той час як автозаправних станцій (у т. ч. АГНКС) збільшилося на 2.4 % [11, с. 44]. Кіоски як найпоширеніші представники роздрібної торгівлі малого бізнесу в Україні зазнали відчутних

кількісних змін, магазини виявилися стійкішими до чинників, які впливають на внутрішню торгівлю, а збільшення кількості автозаправних станцій (у т. ч. АГНКС) обумовлено специфікою їх основного товару.

Станом на кінець 2012 р. забезпеченість торговельною площею магазинів роздрібних ТП України (без урахування ФОП) становила на 10 000 осіб 2040 м², що всього на 3.3 % більше порівняно з 2011 р. Лідерами виявилися: м. Київ (4831 м²), м. Севастополь (3874 м²) та Одеська область (2557 м²) [10, с. 53; 11, с. 53], хоча, згідно з Нормативами [12], станом на 2010 р. у м. Києві площа повинна була становити 5560 м², у м. Севастополі – 5230 м², а в Одеській області – 2760 м².

Найбільш незабезпеченими торговельними площами станом на кінець 2012 р. виявилися Тернопільська, Чернівецька та Івано-Франківська області (1105, 1304, 1333 м² на 10 000 осіб відповідно) [10, с. 53; 11, с. 53], що навіть у 2010 р. [12] у цих областях повинно було бути в 1.7–2.1 раза більше площі в містах і в 3.5–4.2 – у сільській місцевості.

Загалом по Україні населення забезпечене торговельними площами магазинів лише на 64.0 %, у м. Києві – на 86.9 %, у м. Севастополі – на 67.96 %, у решті регіонів ще менше – в Тернопільській області, наприклад, на 15.8 % [11, с. 53; 12]. Частину потреб населення у торговельних площах магазинів забезпечують також ФОП.

Отже, найменш забезпечені торговельними площами території України можуть бути перспективними для розвитку торгівлі, проте тут необхідно враховувати доходи населення, які теж різняться за регіонами, та нормативну забезпеченість торговельними площами магазинів населення [11, с. 53].

Зменшення кількості роздрібних торговельних об'єктів при збільшенні забезпеченості населення торговельними площами та зростанні обсягу роздрібною ТО відбувається внаслідок заміни традиційних для радянської системи гастрономів і універсамів сучасними типами магазинів. Застарілі торговельні об'єкти модифікують методи роботи, або закриваються як неефективні та поглинаються більш успішними конкурентами [13]. Відбувається загальна еволюція торговельних відносин і сучасне ТП України функціонує у відкритій глобальній системі. На його діяльність впливають чинники, які взаємодіють один із одним і формують певні світові тенденції розвитку торговельної галузі [5, с. 158]. Із метою формування стратегічних конкурентних переваг ТП цими тенденціями не можна ігнорувати.

У працях А. Черкесова, Г. Красневич, Л. Лігоненко, В. Корсака [1–4] частково розглядається це питання, однак вирішено дослідити й підтвердити такі тенденції та чинники проведенням маркетингового дослідження в 2012 р. Опитано 417 респондентів шляхом інструментів *Google*. За результатами підтверджено та виявлено 11 основних тенденцій та чинників, які впливають на діяльність сучасних торговельних підприємств.

Внутрішні чинники, що впливають на ринкові можливості для розвитку сильних сторін ТП у стратегічній перспективі:

1. *Еволюція роздрібних торговельних об'єктів*. Нині стратегічно важливим напрямом для продовольчих торговельних об'єктів є тип міні-маркетів, які розташовуються на прибудинкових територіях; для всіх товарів – розширення online-торгівлі. Все більше нових роздрібних торговельних об'єктів стають спеціалізованого або вузько-спеціалізованого типу.
2. *Екологізація торгівлі* – виробництво та зростання продажу продуктів органічного виробництва, перехід на екологічну упаковку.
3. *Управління ланцюгами поставок змінюється управлінням запитами споживачів*. Усе більше значення для ТП набуває орієнтація на споживчу поведінку, облік і аналіз каналів, через які споживач здійснює купівлю товарів. Споживчі моделі поведінки стають ключем до управління товарними запасами ТП.
4. *Технологічність*. Нові технології зменшують витрати, збільшують продуктивність, покращують обслуговування покупців. Їхнє впровадження – абсолютна вимога для виживання сучасного ТП.
5. *Цінова прозорість*. Інформація про ціни стає легко доступною для покупця. Можливість порівняти її та обрати кращу пропозицію. Нові підходи в ціновій політиці: впровадження програми цінової гарантії; програми "перевірки ціни" (англ. *Price check*) – надання інформації про ціни в найближчих магазинах безпосередньо на цінниках; гнучке електронне ціноутворення, орієнтоване на конкретного споживача.
6. *Модифікація і зменшення ролі цінової та посилення значення нецінової конкуренції*. Відбувається посилення прихованої цінової конкуренції, коли споживачеві пропонується новий товар із істотно поліпшеними споживчими властивостями за непропорційно малою, порівняно з якістю, ціною або надається знижка за певних умов тощо.
7. *Диверсифікація діяльності роздрібних торговельних підприємств*. Із метою підвищення конкурентоспроможності, ефективності та розширення додаткових послуг споживачам роздрібні ТП намагаються диверсифікувати свою діяльність на всіх ланках ланцюга створення споживчої цінності, включаючи виробництво, дистрибуцію, маркетинг, післяпродажне обслуговування тощо.

Зовнішні (ринкові) тенденції та чинники, що впливають на створення стратегічних переваг торговельних підприємств:

8. *Збільшення вимогливості покупців, значимості демографічних факторів та кастомізація* (англ. *customer* – клієнт, замовник, покупець) *торгівлі*. Покупці стали набагато уважніше ставитися до своїх витрат і вибору товарів. Сучасний покупець добре освічений, вимогливий, налаштований скептично, відчуває постійну нестачу часу. Залежно від демографічної ситуації ТП вибудовує свою діяльність, орієнтуючись на певні сегменти покупців.

9. *Індивідуалізація торговельного обслуговування покупців.* Не можна оцінювати покупців масово та знеособлено. До кожного покупця необхідний індивідуальний підхід – знати частоту й деталізацію його покупок, готовність до придбання нових товарів. На перший план виходять технології, які уможливають працювати з кожним покупцем індивідуально.
10. *Недобросовісна конкуренція* – особливість сучасної торгівлі, яка реалізується встановленням демпінгових цін, дискримінаційних контрактів із виробниками тощо. Це створює нові бар'єри для виходу на ринок, які практично дуже складно подолати. Таке явище отримало назву "вбивці ринків" (англ. *category killers*), коли мережі й транснаціональні корпорації захоплюють ринок, маючи настільки потужний закупівельний та організаційний потенціал, що майже негайно знищують менш потужних конкурентів.
11. *Посилення конкуренції на рівні торгових марок і брендів.* Із насиченням ринку якісними товарами та зростанням доходів населення великого значення набувають іміджеві ціннісні характеристики торгових марок і брендів, які стають сучасними інструментами конкурентної боротьби.

Отже, розглянувши стан і основні тенденції розвитку вітчизняних ТП і загальносвітові чинники, які впливають на розвиток усієї торговельної галузі, розвиваючи думку Н. Краснокутської [6, с. 192–199], пропонуємо розрізнити 7 етапів розвитку роздрібною торгівлі в Україні (табл. 2.)

Таблиця 2

Основні етапи розвитку роздрібною торгівлі в Україні *

Номер етапу	Період, роки	Характеристика
1	1993–1998	Становлення в торгівлі приватної та колективної форм власності. Відкриття перших приватних гастрономів і продовольчих магазинів
2	1998–2000	Розвиток магазинів типу "супермаркет"; збільшення обсягів продажів
3	2000–2003	Вихід на ринок зарубіжних роздрібних мереж; відкриття нових національних мереж супермаркетів; збільшення кількості торговельних об'єктів існуючих мереж; відкриття перших дискаунтерів і магазинів <i>Cash-and-Carry</i> (дрібнооптова та роздрібна торгівля)
4	2004–2006	Екстенсивний розвиток; освоєння нових регіонів; диверсифікація типів магазинів існуючими мережами; розвиток нового типу магазинів – "гіпермаркет"
5	2006–2008	Регіональна експансія; вихід провідних мереж на ринок цінних паперів; розширення кількості супермаркетів і гіпермаркетів шляхом поглинання місцевих роздрібних ТП
6	2008–2010	Погіршення стану торговельної галузі в зв'язку з розвитком світової фінансово-економічної кризи; активний розвиток, а також поява продовольчого сегменту, електронної торгівлі; апробація та використання нових технологій у торгівлі
7	з 2010-го	Диверсифікація торговельних мереж – розвиток окрім великих торговельних об'єктів більш дрібних – мінімаркетів, які розташовуються на прибудинкових територіях; інтеграція класичної торгівлі з новими технологічними способами провадження торговельної діяльності; активний розвиток нових технологій в торгівлі

*Примітка. Етапи 1–5 побудовано за [6, с. 195]; 6 і 7 – додано автором.

Висновки. На сьогодні роздрібна торгівля України розвивається та перебуває в стані кількісних і якісних перетворень. Незважаючи на тенденції зменшення загальної кількості роздрібних ТП і населення, реальні доходи останнього та обсяги роздрібногo ТO зростають. Відбувається активне технологічне оновлення роздрібних торговельних об'єктів і впроваджуються нові підходи до здійснення господарської діяльності роздрібними ТП, які вже зараз не можуть ігнорувати світові тенденції щодо стратегії управління та прийняття рішень.

Подальша робота буде спрямована на дослідження світових тенденцій торговельної галузі та розроблення рекомендацій щодо управління та формування роздрібними торговельними підприємствами стратегічних переваг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Черкасов А.* Современный ритейл – инновации, интеграция и гибкость / А. Черкасов // *Мое дело. Магазин*. — 2008. — № 3. — С. 48—49.
2. *Корсак В. І.* Вплив глобалізаційних процесів на становлення регіональних роздрібних мереж / В. І. Корсак // *Регіональна економіка*. — 2012. — № 3. — С. 191—196.
3. *Лігоненко Л.* Інноваційний вектор розвитку торгівлі в Україні / Л. Лігоненко, Г. Красневич // *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*, 2011. — № 1. — С. 7—14.
4. *Лігоненко Л. О.* Антикризове управління підприємством: теоретико-методологічні засади та практичний інструментарій : монографія / Л. О. Лігоненко. — М. : КДТЕУ, 2001. — 580 с.
5. *Дідківська Л.* Еволюція форматів торгівлі та модифікація конкурентних відносин / Л. Дідківська // *Підприємництво, господарство і право*. — 2007. — № 6. — С. 156—158.
6. *Краснокутська Н. С.* Характерні ознаки потенціалу торговельних підприємств в Україні / Н. С. Краснокутська // *Вісн. ДонНУЕТ*. — 2008. — № 3 (39). — С. 192—199.
7. *Тараненко О. О.* Тенденції та чинники розвитку роздрібної торгівлі України / О. О. Тараненко // *Економічний простір*. — 2012. — № 64. — С. 126—131.
8. Державна служба статистики України. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
9. *Роздрібна торгівля України у 2011 році* : стат. зб. ; за заг. ред. В. О. Піщейка. — К. : Держслужба статистики України, 2011. — 177 с.
10. *Мережа роздрібної торгівлі та ресторанного господарства підприємств на 1 січня 2012 року*. — К. : Державна служба статистики України, 2012. — 121 с.
11. *Мережа роздрібної торгівлі та ресторанного господарства підприємств на 1 січня 2013 року*. — К. : Державна служба статистики України, 2013. — 118 с.
12. Наказ М-ва економіки від 02.09.2008 № 409 "Про затвердження Нормативів забезпеченості населення торговельною площею у магазинах та

Порядку застосування нормативів забезпеченості населення торговельною площею у магазинах". — Режим доступу : <http://www.me.gov.ua>.

13. *Анализ украинского рынка розничной торговли*. — Режим доступа : http://ainvest.com.ua/upload/ukr_market_trade.pdf.

Predein A. Development trends of Ukrainian retail trade enterprises.

Background. Development of retail trade in Ukraine is a complex and dynamic process that occurs in the transformation change of the national economy under the influence of factors of economic, social and legal. The variability of these factors affect the trends of the market environment for commercial enterprises functioning, requiring appropriate management approaches to ensure the efficient and effective functioning in the long run.

Material and methods. The State Statistics Service of Ukraine, the scientific achievements of domestic and foreign scholars have been used in the study. The paper used the method of analysis and synthesis, comparison, grouping, and calculating the averages, graphical method and survey.

Results. The study analyzes the current state of retail trade enterprises of Ukraine.

The decrease retail trade enterprises increases the output of the retail trade. The development of trading companies in Ukrainian regions has been studied.

Main 11 tendencies and factors that influence the development of trade enterprises and formation of strategic advantages has been identified.

The history of retail trade development in Ukraine has been generalized and its 7 main stages have been described.

Conclusion. Retail trade industry is growing and is in a state of quantitative and qualitative transformation. Though the number of retail trade enterprises in decreasing, their profitability and output is increasing. Retail enterprises are actively renovated and new approaches to retail trade enterprises functioning are implemented as modern commercial enterprises can not stay out of world trends of management strategies decision making.

Key words: trading enterprise, retail trade, strategic advantages.

Стаття надійшла до редакції 23.04.2013.

REFERENCES

1. *Cherkasov A. Sovremennyj ritejl – innovacii, integracija i gibkost' / A. Cherkasov // Moe delo. Magazin. — 2008. — № 3. — S. 48—49.*
2. *Korsak V. I. Vplyv globalizacijnyh procesiv na stanovlennja regional'nyh rozdrubnyh merezh / V. I. Korsak // Regional'na ekonomika. — 2012. — № 3. — S. 191—196.*
3. *Ligonenko L. Innovacijnyj vektor rozvytku torgivli v Ukrai'ni / L. Ligonenko, G. Krasnevych // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky", 2011. — № 1. — S. 7—14.*
4. *Ligonenko L. O. Antykryzove upravlinnja pidpryjemstvom: teoretyko-metodologichni zasady ta praktychnyj instrumentarij : monografia / L. O. Ligonenko. — M. : KDTEU, 2001. — 580 s.*
5. *Didkivs'ka L. Evoljucija formativ torgivli ta modyfikacija konkurentnyh vidnosyn / L. Didkivs'ka // Pidpryjemnyctvo, gospodarstvo i pravo. — 2007. — № 6. — S. 156—158.*
6. *Krasnokuts'ka N. S. Harakterni oznaky potencialu torgovel'nyh pidpryjemstv v Ukrai'ni / N. S. Krasnokuts'ka // Visn. DonNUET. — 2008. — № 3 (39). — S. 192—199.*
7. *Taranenko O. O. Tendencii' ta chynnyky rozvytku rozdrubnoi' torgivli Ukrai'ny / O. O. Taranenko // Ekonomichnyj prostir. — 2012. — № 64. — S. 126—131.*

8. Derzhavna sluzhba statystryky Ukrainy. — Rezhym dostupu : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
9. *Rozdribna torgivlja Ukrainy u 2011 roci* : stat. zb. ; za zag. red. V. O. Pishhejka. — K. : Derzhsluzhba statystryky Ukrainy, 2011. — 177 s.
10. *Merezha rozdribnoi' torgivli ta restorannogo gospodarstva pidpryjemstv na 1 sichnja 2012 roku*. — K. : Derzhavna sluzhba statystryky Ukrainy, 2012. — 121 s.
11. *Merezha rozdribnoi' torgivli ta restorannogo gospodarstva pidpryjemstv na 1 sichnja 2013 roku*. — K. : Derzhavna sluzhba statystryky Ukrainy, 2013. — 118 s.
12. Nakaz M-va ekonomiky vid 02.09.2008 № 409 "Pro zatverdzhennja Normatyviv zabezpechenosti naselennja torgovel'noju ploshheju u magazynah ta Porjadku zastosuvannja normatyviv zabezpechenosti naselennja torgovel'noju ploshheju u magazynah". — Rezhym dostupu : <http://www.me.gov.ua>.
13. *Analiz ukrajnskogo rynka roznychnoj torgovly*. — Rezhym dostupa : http://ainvest.com.ua/upload/ukr_market_trade.pdf.

УДК 640.43:005.591.6(477)

**Галина П'ЯТНИЦЬКА,
Олег ГРИГОРЕНКО,
Віталій НАЙДЮК**

ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ

Визначено основні передумови для інноваційного розвитку та фактори, які перешкоджають інноваціям, у сфері ресторанного господарства. Проведено оцінювання інноваційного потенціалу підприємств ресторанного господарства України. Охарактеризовано різновиди інновацій у ресторанному господарстві.

Ключові слова: розвиток, інноваційний потенціал, підприємство, заклад, ресторанне господарство, інновації, джерела покриття витрат, інтелектуальний капітал, конкурентні переваги.

Пятницкая Г., Григоренко О., Найдюк В. Инновационный потенциал развития предприятий ресторанного хозяйства в Украине. Определены предпосылки для инновационного развития и факторы, препятствующие инновациям, в сфере ресторанного хозяйства. Проведено оценивание инновационного потенциала предприятий ресторанного хозяйства Украины. Охарактеризованы разновидности инноваций в ресторанном хозяйстве.

Ключевые слова: развитие, инновационный потенциал, предприятие, учреждение, ресторанное хозяйство, инновации, источники покрытия расходов, интеллектуальный капитал, конкурентные преимущества.

© Галина П'ятницька, Олег Григоренко, Віталій Найдюк, 2013

Постановка проблеми. Сьогодні стратегічні цільові установки багатьох країн світу спрямовані на створення передумов для переходу економіки на інноваційну соціально-орієнтовану модель розвитку. Формуванню цих передумов сприяють і підприємства різних сфер економічної діяльності, які, прагнучи сформувати стійкі конкурентні переваги та ефективно функціонувати на ринку в довгостроковій перспективі, все частіше вдаються до впровадження інновацій та обирають стратегію інноваційного розвитку.

Звичайно, вибір інноваційного типу розвитку не панацея від усіх ринкових загроз. Саме тому керівники підприємств, що його обирають, мають зважати, наскільки цей шлях розвитку є прийнятним з огляду на наявний інноваційний потенціал та інші передумови, необхідні для впровадження інновацій. Це актуалізує проведення досліджень, присвячених проблематиці оцінювання інноваційного потенціалу підприємств і визначення інших передумов для їх інноваційного розвитку, а також класифікації інновацій з подальшим вибором найбільш прийнятних для підприємства залежно від специфіки його діяльності та ситуації на ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемні аспекти створення передумов для інноваційного розвитку підприємств, у тому числі шляхом формування та зміцнення інноваційного потенціалу, останнім часом активно досліджуються іноземними і вітчизняними вченими, про що, зокрема, свідчать наукові публікації С. Осборна [1], М. Лемона [2], Т. Кока [3], Г. Баженова [4], О. Васюхіна [5], Ю. Шипуліної [6], І. Федулової [7], Н. Чухрай [8] та ін. Деякі особливості інноваційної діяльності закладів і підприємств ресторанного господарства (РГ) висвітлювалися у попередніх наших дослідженнях [9–13] та в роботах М. Оттенбечер і Дж. Гнос [14], П. Джонс [15], О. Давидової та Н. Полстяна [16], Л. Яцун і О. Борисової [17] та ін. Проте питання оцінювання інноваційного потенціалу підприємств РГ України, як у період до прояву негативних наслідків світової економічної кризи 2008–2009 рр., так і після практично не вивчалися. Недостатньо дослідженими лишаються й інші передумови інноваційного розвитку підприємств РГ та різновиди їх інновацій за природою походження, що й стало основною метою дослідження.

Результати дослідження. Сфера РГ – велика організаційно-господарська система, підприємства якої виконують важливі соціальні завдання, пов'язані із задоволенням життєвих потреб населення у послугах з організації харчування та відпочинку і дозвілля. Нині в Україні діяльність у сфері РГ здійснюють як підприємства РГ (за КВЕД), так і підприємства інших видів економічної діяльності, структурними підрозділами яких є заклади РГ (рис. 1).

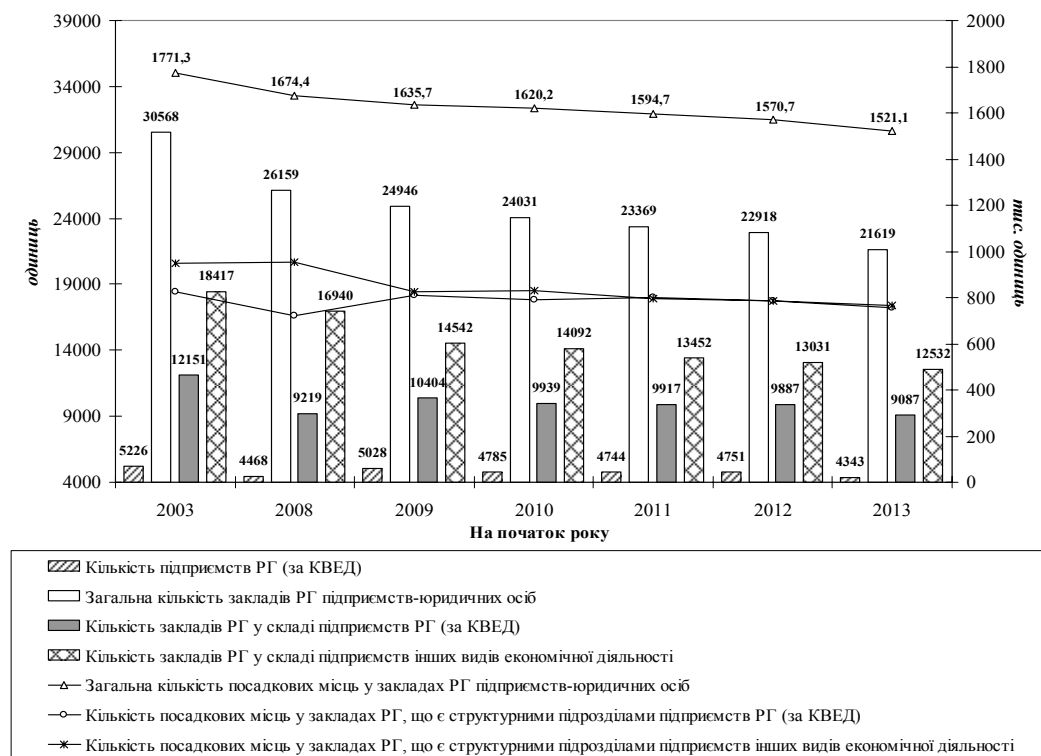


Рис. 1. Динаміка кількості підприємств і закладів ресторанного господарства України та посадкових місць у них протягом 2003–2013 рр.

Примітка. Побудовано за даними Державної служби статистики України [18, с. 102–105; 19, с. 102–105; 20, с. 102–105; 21, с. 102–105; 22, с. 15, 104–107; 23, с. 15, 102–105; 24, с. 119, 130–131, 189–190].

Під впливом різних факторів (передусім, економічного та соціально-демографічного характеру) кількість підприємств та закладів РГ в Україні та посадкових місць у них за останні одинадцять років постійно зменшувалася (див. рис. 1). За станом на 1 січня 2013 р. в країні функціонувало 4343 підприємства РГ – юридичних осіб (за КВЕД), що на 17 % менше порівняно з аналогічним періодом 2003 р. Протягом цього періоду загальна кількість закладів РГ, що здійснюють свою діяльність у складі підприємств – юридичних осіб усіх видів економічної діяльності, зменшилася на понад 29 %, а кількість посадкових місць у них – на 14 %.

Багато підприємств РГ України протягом досліджуваного періоду, намагаючись зміцнити свої конкурентні позиції на ринку та уникнути необхідності виходу з нього, вдавалися до різних інноваційних змін. Розвиток саме нецінової конкуренції особливо чітко простежувався у сегменті ресторанних послуг. Інноваційні концепції як вже діючих, так і новостворених в Україні ресторанів, згідно з результатами наших досліджень, забезпечили їм достатньо стійкі конкурентні переваги (у т. ч. завдяки унікальній продуктивній пропозиції) та, як наслідок,

дали змогу ефективно діяти на ринку навіть в умовах економічного спаду (особливо, якщо такі ресторани були ще й орієнтовані на так звану демократичну цінову політику, тобто вдало реалізували стратегію диференціації, забезпечуючи споживачів якісним сервісом і новими приємними емоціями, не забуваючи про оптимізацію своїх витрат). Саме цим, зокрема, можна пояснити те, що протягом 2003–2013 рр. середньорічні темпи приросту кількості підприємств РГ (за КВЕД), що здійснювали діяльність ресторанів, та закладів РГ типу "ресторан", а також посадкових місць у них були позитивними і становили 5.84, 2.38 та 3.85 % відповідно.

Поряд з цим варто відзначити, що не всі підприємства та заклади РГ, орієнтовані на інноваційний розвиток, спроможні ефективно функціонувати (як у періоди економічної скрути, так і за стабільної ситуації на ринку), оскільки завжди є ймовірність невдалого вибору інноваційної концепції чи проведення інноваційних змін; незадоволення власника розміром та/або швидкістю економічної віддачі від відкриття нового підприємства/закладу тощо. Наприклад, деякі українські ресторани, які під час інноваційних змін акцентувалися на створенні розкішного інтер'єру, невеликих порціях та високих цінах, вже в 2009 р. опинилися у складній ситуації та зазнали суттєвих збитків. Відкриті напередодні Євро-2012 поблизу головного стадіону країни НСК "Олімпійський" бари "IQ Bar", "MASKANO Bar" закрилися, оскільки не виправдали сподівань своїх власників.

Як свідчать результати наших досліджень, що проводилися протягом 2003–2013 рр., на 115 діючих в Україні підприємствах РГ ключовими передумовами для вибору та подальшої реалізації на них стратегії інноваційного розвитку були, з одного боку, висока інтенсивність конкуренції на ринку, пов'язана переважно з неціновими факторами, а з іншого – наявність на підприємстві досить потужного інноваційного потенціалу (на чому наголошували 100 % керівників дослідженої вибірки підприємств) або достатніх обсягів фінансових коштів і належного рівня інтелектуального капіталу для проведення ефективного трансферу технологій та/або аутсорсингу функцій менеджменту інновацій (67 %). Разом з тим керівники більшості з дослідженої в 2013 р. вибірки підприємств РГ виділяють декілька факторів, що перешкоджають упровадженню інновацій (*табл. 1*).

Отже, можна визначити загальний рівень інноваційного потенціалу різних за розміром і видами діяльності підприємств РГ в Україні. Скористаємося для цього одним із описаних у сучасних наукових джерелах [3; 4; 8; 25–27] науковим підходом, а саме тим, що передбачає оцінювання рівня інноваційного потенціалу підприємства і вибору відповідно до нього стратегії інноваційного розвитку на основі інформації про джерела покриття витрат (*табл. 2*).

Таблиця 1

Фактори, що перешкоджають інноваційному розвитку підприємств РГ в Україні

Фактори	Частка підприємств РГ вибірки, %
Нульовий рівень інноваційного потенціалу	100
Низький рівень фінансової стійкості, збитковість	96
Відсутність/нестача кваліфікованого персоналу (або тенденція до послаблення інтелектуального потенціалу)	64
Відсутність вільного доступу до інформації про технології реалізації інновацій	36
Складність пошуку партнерів для виконання завдань, пов'язаних з інноваційною діяльністю	48
Невисокий попит на інноваційну продукцію/послуги РГ	72

Примітка. Дослідження проводилося протягом I півріччя 2013 р.: $n_{\text{підприємств РГ}} = 25$.

У цілому, як свідчать дані *табл. 2*, більшість підприємств РГ України у дослідженні часові періоди мали низький рівень інноваційного потенціалу за джерелами покриття витрат. За такої ситуації цілком імовірно, що переважна кількість різних за розміром та видами діяльності підприємств РГ – і до прояву негативних наслідків загально-економічної кризи, і після появи ознак економічної стабілізації у 2010 р. – взагалі ігнорувала цільову спрямованість на перманентні інноваційні зміни (насамперед це стосується тих підприємств РГ, які отримали збиток від звичайної діяльності¹), інші ж – в основному вдавалися до модифікаційних інновацій, які пов'язані з незначними змінами існуючого асортименту продукції, технологій, системи управління тощо, виступаючи на ринку так званими послідовниками другої та подальших хвиль.

Найкращі перспективи щодо ефективної реалізації стратегії інноваційного розвитку мав у 2008 р. ринковий сегмент "Ресторани" великих і середніх підприємств, на якому зафіксована нормальна фінансова забезпеченість виробництва необхідними ресурсами. Варто зауважити, що середній рівень інноваційного потенціалу дає змогу підприємствам ефективно залучати нові технології до господарського обороту за умови використання деякого обсягу позикових коштів.

¹ За станом на кінець 2010 р. частка підприємств РГ України, які отримали збиток від звичайної діяльності, становила 41.4 % від їх загальної кількості.

Таблиця 2

**Оцінювання рівня інноваційного потенціалу підприємств ресторанного господарства України
за джерелами покриття витрат у 2008 та 2010 рр., млн грн**

Показник	Підприємства за видом діяльності													
	Часовий період, рік	По всіх підприємствах РГ			ресторани			бари			їдальні та постачання готової їжі			
		разом	малих	великих і середніх	разом	малі	великі та середні	разом	малі	великі та середні	разом	малі	великі та середні	
Власний капітал	2008	1678.1	1052.7	625.4	1294.6	867.2	427.4	143.3	125.1	18.2	240.2	60.4	179.8	
	2010	2202.0	1284.5	917.5	1779.0	1089.3	689.7	235.3	148.2	87.1	187.7	47.0	140.7	
Необоротні активи	2008	3179.6	1776.5	1403.1	2683.5	1482.3	1201.2	254.8	224.0	30.8	241.3	70.2	171.1	
	2010	3486.4	2177.6	1308.8	2841.3	1803.4	1037.9	466.8	298.5	168.3	178.4	75.8	102.6	
Власні оборотні кошти (ВОК)	2008	-1501.5	-723.8	-777.7	-1389.0	-615.1	-773.8	-111.5	-98.9	-12.6	-1.1	-9.8	8.7	
	2010	-1284.4	-893.1	-391.3	-1062.2	-714.1	-348.1	-231.5	-150.3	-81.2	9.3	-28.8	38.1	
Довгострокові кредити та позикові кошти (ДК)	2008	1516.4	530.4	986.0	1442.0	479.3	962.7	53.4	42.5	10.9	20.9	8.5	12.4	
	2010	946.4	588.0	358.4	813.4	509.7	303.7	105.1	62.0	43.1	27.9	16.3	11.6	
Короткострокові кредити та позикові кошти (КК)	2008	2172.3	1499.7	672.6	1586.1	1144.3	441.8	307.4	273.7	33.7	278.9	81.7	197.2	
	2010	2551.8	1712.8	839.0	1775.1	1276.1	499.0	251.0	223.1	27.9	525.7	213.6	312.1	
					Надлишок (+) або нестача (-) для покриття витрат									
ВОК	2008	-2071.3	-1084.4	-986.9	-1804.3	-902.1	-902.2	-177.9	-153.6	-24.3	-89.0	-28.7	-60.3	
	2010	-2004.2	-1353.9	-650.3	-1609.1	-1107.1	-502.0	-285.7	-191.4	-94.3	-109.4	-55.4	-54.0	
ВОК + ДК	2008	-554.9	-554.0	-0.9	-362.4	-422.8	60.4	-124.5	-111.1	-13.4	-68.0	-20.1	-47.9	
	2010	-1057.7	-765.9	-291.8	-795.6	-597.3	-198.3	-180.5	-129.4	-51.1	-81.5	-39.1	-42.4	
ВОК + ДК + КК	2008	1617.4	945.7	671.7	1223.8	721.5	502.3	182.9	162.6	20.3	210.8	61.6	149.2	
	2010	1494.1	947.0	547.1	979.5	678.8	300.7	70.5	93.7	-23.2	344.2	174.5	169.7	
Рівень інноваційного потенціалу	2008						середній			низький				
	2010						низький			низький			низький	

Примітка. Розраховано за даними Державної служби статистики України (зведена інформація за формою № 1 "Баланс" різних за розміром та видами діяльності підприємств РГ).

Протилежна описаній вище (найгірша, з точки зору створення передумов для інноваційного розвитку) ситуація склалася в 2010 р. на ринковому сегменті "Бари" великих і середніх підприємств, коли в 2008 р. з низького рівня інноваційний потенціал цих підприємств знизився до нульового. Останнє свідчить про дефіцит або відсутність джерел формування витрат, а отже, і неможливість впровадження будь-яких інноваційних змін.

Проведений нами в одному з попередніх досліджень [28] аналіз фінансової стійкості різних за розміром підприємств РГ в Україні показав, що в цілому на цих підприємствах і в 2008 р., і в 2010 р. спостерігалось порушення структури фінансових потоків, зростання коефіцієнта фінансового ризику, виникали проблеми з ресурсним забезпеченням, гнучкістю використання власних коштів тощо. Негативні показники фінансової стійкості підприємств РГ в Україні можуть стати на заваді орієнтації їх стратегічного розвитку на інноваційні зміни, ускладнити процес прийняття управлінських рішень щодо впровадження інновацій.

Беручи до уваги, що наявність та розвиток інтелектуального капіталу є важливою передумовою інноваційного розвитку підприємств, доцільно провести його оцінювання на різних за розміром та видами діяльності підприємств РГ в Україні (табл. 3). У цьому дослідженні застосовано один з найбільш поширених дохідних методів оцінювання інтелектуального капіталу – метод інтелектуальної доданої вартості (*VAIC*), який розробив А. Пулик [29].

Таблиця 3

**Зміна коефіцієнта інтелектуальної доданої вартості підприємств
ресторанного господарства України**

Підприємства РГ	Коефіцієнт інтелектуальної доданої вартості (<i>VAIC</i>)		
	2008	2010	абсолютне відхилення (+ / -) 2010 / 2008
Усі	6.37	6.43	0.06
Малі	6.60	6.65	0.05
Великі та середні	6.24	6.36	0.12
Ресторани	6.87	7.00	0.13
Бари	5.30	5.28	-0.02
Їдальні та постачання готової їжі	5.79	5.78	-0.01

Примітка. Розраховано за даними Державної служби статистики України (зведена інформація за формою № 1 "Баланс" та формою № 2 "Звіт про фінансові результати" різних за розміром та видами діяльності підприємств РГ).

Зважаючи, що значення *VAIC* може коливатися від 2 до 15, робимо висновок про посередній рівень ефективності інтелектуального капіталу підприємств РГ України. При цьому, якщо по всіх підприємствах РГ, а також вибірках малих, великих і середніх підприємств РГ, ресторанах коефіцієнт інтелектуальної доданої вартості у 2010 р.

збільшився порівняно з 2008 р., що є позитивною тенденцією з точки зору розвитку та ефективності використання інтелектуального капіталу, то на підприємствах РГ за видами діяльності "Бари" і "Їдальні та постачання готової їжі" він зменшився. Останнє свідчить про зменшення здатності барів, їдалень та підприємств з постачання готової їжі (кейтерингу) створювати додану вартість, тобто про погіршення інтелектуального потенціалу відповідних сегментів на ринку послуг РГ, а отже, і про ймовірність виникнення проблем за умови вибору та реалізації цими підприємствами стратегії інноваційного розвитку.

Досліджуючи попит на інноваційну продукцію/послуги РГ, а також ставлення споживачів до інновацій у ресторанному господарстві, нами протягом I кварталу 2010 р. – II кварталу 2013 р. проведено опитування майже 1.3 тис. відвідувачів різних типів (переважно загальнодоступних) підприємств/закладів РГ України. Згідно з отриманими результатами анкетування встановлено, що переважна більшість (3/4 вибірки респондентів) вважають, що саме успішні інновації (англ. *successful innovation*) суттєво впливають не тільки на прийняття ними рішення про одноразове відвідування того чи іншого підприємства/закладу РГ, а й сприяють зростанню частоти відвідування тих, які реалізують стратегію інноваційного розвитку. Крім того, виявлено, що періодичні рекомбінаційні та постійні модифікаційні інновації нині є конкурентними перевагами практично для будь-якого типу підприємства/закладу РГ, а ресторанам і барам класів "люкс" та "вищий", кафе з обслуговуванням офіціантами взагалі іноді доцільно вдаватися до радикальних інновацій.

Отже, нині в Україні чітко простежується, з одного боку, зацікавленість споживачів у інноваційних змінах на підприємствах РГ, що прямо впливає на обсяги попиту, а з іншого – низький рівень інноваційного потенціалу, незадовільний рівень фінансової стійкості на багатьох підприємствах РГ та погіршення інтелектуального капіталу на підприємствах РГ за видами діяльності "Бари" і "Їдальні та постачання готової їжі", що стримує інноваційну активність цих підприємств і заважає їх ефективному інноваційному розвитку. Це, а також підвищення інтенсивності конкуренції (особливо у великих містах) об'єктивно обумовлює зміцнення конкурентних позицій тих підприємств РГ, які є фінансово стійкими, де простежується позитивна динаміка у розвитку інтелектуального капіталу та які мають високий або середній рівні інноваційного потенціалу, забезпечуючи завдяки йому стійкі конкурентні переваги, пов'язані з освоєнням/впровадженням інновацій.

Виявлено, що ефективні інноваційні зміни на підприємствах РГ можуть мати як інтервальну, так і екстервальну природу походження [30]. Прикладом екстервальних інновацій у сфері РГ можуть бути нові формати організації роботи та концепції підприємств/

закладів РГ, нові технології виробництва тощо. Так, наприклад, екстернальною інновацією є поява так званої молекулярної кухні, що уможливорює створювати страви різноманітних смаків навіть без наявності певних продуктів завдяки використанню знань з хімії та фізики. У межах її розвитку за пропозицією Е. Тіса – паризького хіміка, автора теорії молекулярної гастрономії, з рідкого азоту почали робити морозиво та іншу продукцію. У січні 2013 р. у Києві відкрився перший ресторан молекулярної кухні "ДК" ("DK Restaurant").

Інтернальні інновації на підприємствах РГ можна умовно поділити на чотири підвиди: *торговельно-технологічні*; *виробничо-технологічні*; *науково-технічні*; *організаційно-управлінські*. Приклади *торговельно-технологічних* інновацій: електронне меню (англ. *e-Menu*), завдяки якому замовлення страв та / або напоїв на підприємстві РГ кожен споживач здійснює самостійно за допомогою спеціальних сенсорних екранів; високотехнологічний стіл, поверхнею якого є сенсорний монітор, що дозволяє не тільки робити замовлення, а і спостерігати за роботою кухарів, обирати оформлення столу, музичний супровід, грати у комп'ютерні ігри під час очікування замовлення тощо. *Виробничо-технологічні* інновації: встановлення на підприємствах РГ пароконвектоматів, що дозволяють замінити відразу декілька видів технологічного та теплового обладнання – плити, жарильні шафи, котли, фритюрниці тощо; розробка рецептур фірмових страв та технологій їх виробництва. *Науково-технічні* інновації, пов'язані з впровадженням нової техніки, полегшують роботу персоналу підприємств (наприклад, введення в експлуатацію нових касових апаратів, що мають додаткові інформаційні функції; встановлення посудомийних машин тощо). *Організаційно-управлінські* інновації стосуються організаційної структури, а також процесів управління персоналом та діяльності різних підрозділів підприємств. Приклади цього різновиду інновацій: створення контактних груп на підприємствах для підвищення ефективності обміну інформацією між різними категоріями персоналу; проведення заходів "таємний покупець" з метою виявлення недоліків в обслуговуванні споживачів з подальшим внесенням коректив в організацію роботи обслуговуючого персоналу; запровадження автоматизованих систем управління (АСУ). Зокрема, сьогодні ресторатори використовують такі АСУ, як: R-Keerreg (з 1992 р. на ринку); Z-Cash (відносно новий продукт, перші версії якого тестувалися у 2006 р.); ALOHA POS (з 1992 р., користувачами є понад 30 тис. ресторанів у 30 країнах світу, у т. ч.: "Burger King", "TGI Fridays", "Baskin Robins", "KFC"); українська розробка "B52 Ресторан" (з 1995 р.) тощо.

Висновки. Підводячи підсумки результатів дослідження можна констатувати, що *по-перше*, ключовими передумовами для вибору підприємствами РГ стратегії інноваційного розвитку є наявність на них достатньо потужного інноваційного потенціалу або достатніх обсягів фінансових коштів і належного рівня інтелектуального капіталу

для проведення ефективного трансферу технологій та/або аутсорсингу функцій менеджменту інновацій.

По-друге, суттєво перешкоджати інноваціям, а отже, інноваційному розвитку у сфері РГ, можуть такі фактори: нульовий рівень інноваційного потенціалу, низький рівень фінансової стійкості, збитковість підприємств, невисокий попит на інноваційну продукцію/послуги РГ та відсутність чи нестача кваліфікованого персоналу або тенденція до послаблення інтелектуального потенціалу.

По-третє, протягом останніх років в Україні відбулося зростання пріоритету інновацій для потенційних споживачів ресторанних послуг, що сприяло розгортанню нецінової конкуренції та, як наслідок, формуванню позитивної динаміки в розвитку тих сегментів галузевого ринку, в яких підприємства РГ більш активно долучалися до інноваційних змін.

По-четверте, встановлено, що успішні інновації суттєво впливають на прийняття споживачем рішення про одноразове відвідування того чи іншого закладу РГ та сприяють зростанню частоти відвідування підприємств/закладів РГ, які реалізують стратегію інноваційного розвитку.

По-п'яте, виявлено, що періодичні рекомбінаційні та постійні модифікаційні інновації нині є конкурентними перевагами практично для будь-якого типу підприємства/закладу РГ, а ресторанам і барам класів "люкс" та "вищий", кафе з обслуговуванням офіціантами взагалі іноді доцільно вдаватися до радикальних інновацій.

По-шосте, більшість підприємств РГ України в досліджені часові періоди мали низький рівень інноваційного потенціалу за джерелами покриття витрат та посередній рівень ефективності інтелектуального капіталу, які, зважаючи на економічні складності, найближчим часом суттєво не покращаться.

По-сьоме, простежується дихотомія між зацікавленістю споживачів у інноваційних змінах на підприємствах РГ та низьким рівнем інноваційного потенціалу у переважній кількості підприємств РГ України, що стримує їх інноваційну активність. Зазначене обумовлює зміцнення в сучасних умовах господарювання конкурентних позицій тих підприємств РГ, які мають високий або середній рівні інноваційного потенціалу, тенденцію до підвищення фінансової стійкості, зміцнення інтелектуального потенціалу та забезпечують завдяки цьому стійкі конкурентні переваги, пов'язані з освоєнням/впровадженням інновацій.

По-восьме, ефективні інноваційні зміни на підприємствах РГ можуть мати як інтервальну, так і екстервальну природу походження. Для забезпечення міцної конкурентної позиції на ринку процеси інноваційних змін на підприємствах/закладах РГ (особливо загальнодоступної мережі) мають відбуватися не рідше, ніж кожні 2–5 роки, а найбільшу увагу в ході цих змін варто приділяти інтервальним торговельно-технологічним і виробничо-технологічним інноваціям.

По-дев'яте, з метою стимулювання інноваційної активності у сфері РГ України доцільно:

– створити передумови для поширення стратегічного інноваційного мислення шляхом впровадження нових (бажано креативних) програм навчання при підготовці спеціалістів для сфери ресторанного господарства, виробництва харчових продуктів тощо;

– забезпечити формування на галузевому ринку сприятливого інноваційного середовища;

– сприяти зміцненню та поглибленню співробітництва між науковцями та практиками, які прагнуть розробляти ефективні стратегії інноваційного розвитку підприємств РГ.

Отримані дані можуть бути використані для проведення подальших досліджень, присвячених проблематиці управління інноваційним розвитком підприємств РГ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Osborne S. P.* The once and future pioneers? The innovative capacity of voluntary organisations and the provision of public services: A longitudinal approach / Stephen P. Osborne, Celine Chew, Kate McLaughlin // *Public Management Review*. — 2008. — Vol. 10, N 1. — P. 51—70.
2. *Lemon M.* Organizational culture as a knowledge repository for increased innovative capacity / Mark Lemon, Parminder Singh Sahota // *Technovation*. — 2004. — Vol. 24, N 6. — P. 483—498.
3. *Koc T.* Factors impacting the innovative capacity in large-scale companies / Tufan Koc, Cemil Ceylan // *Technovation*. — 2007. — Vol. 27, N 3. — P. 105—114.
4. *Баженов Г. Е.* Инновационный потенциал предприятия: экономический аспект / Г. Е. Баженов, О. А. Кислицына // *Вестн. Томск. гос. ун-та*. — 2009. — № 323. — С. 222—228.
5. *Васюхин О. В.* Концептуальный подход к формированию и развитию инновационного потенциала предприятия / О. В. Васюхин, Е. А. Павлова // *Современные проблемы науки и образования*. — 2013. — № 3. — Режим доступа : <http://www.science-education.ru/109-9163>.
6. *Шипуліна Ю. С.* Управління розвитком інноваційного потенціалу промислових підприємств / Ю. С. Шипуліна // *Проблеми управління інноваційним розвитком підприємств у транзитивній економіці* : монографія ; за заг. ред. С. М. Ілляшенка. — Суми : Університетська книга, 2005. — С. 174—231.
7. *Федулова І. В.* Стратегічні напрями розвитку інноваційного потенціалу промислових підприємств / І. В. Федулова // *Науковий вісн. Волинськ. нац. ун-ту ім. Л. Українки*. — 2010. — № 5. — С. 65—69.
8. *Чухрай Н.* Формування інноваційного потенціалу підприємства: маркетингове і логістичне забезпечення : монографія / Н. Чухрай. — Л. : НУ "Львівська політехніка", 2002. — 315 с.

9. П'ятницька Г. Сучасні проблеми інноваційного розвитку ресторанного господарства України / Г. П'ятницька, О. Григоренко // Вісн. КНТЕУ. — 2005. — № 1. — С. 5—11.
10. П'ятницька Г. Т. Вплив інноваційних змін на діяльність підприємств ресторанного господарства / Г. Т. П'ятницька, Н. О. П'ятницька // Економіка розвитку. — 2013. — № 1 (65). — С. 122—126.
11. П'ятницька Г. Т. Ресторанне господарство України: ринкові трансформації, інноваційний розвиток, структурна переорієнтація : монографія / Г. Т. П'ятницька. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2007. — 465 с.
12. Найдюк В. С. Інновації в системі управління підприємствами ресторанного господарства / В. С. Найдюк // Сталий розвиток економіки. — 2012. — № 2. — С. 228—233.
13. Найдюк В. С. Сутність та передумови інноваційного розвитку підприємств / В. С. Найдюк // Маркетинг і менеджмент інновацій. — 2013. — № 3. — С. 251—263.
14. Ottenbacher M. How to develop successful hospitality innovation / M. Ottenbacher, J. Gnoth // Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly. — 2005. — Vol. 46 (2). — P. 205—222.
15. Jones P. Managing hospitality innovation / P. Jones // Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly. — 1996. — Vol. 37. — P. 86—95.
16. Давидова О. Ю. Інформаційно-комп'ютерні інновації в ресторанному бізнесі / О. Ю. Давидова, Н. В. Полстяна // Комунальне господарство міст. — 2012. — № 106. — С. 403—408. — (Серія "Економічні науки").
17. Яцун Л. М. Етапи життєвого циклу інновацій підприємств харчування / Л. М. Яцун, О. В. Борисова // Вісник ДонДУЕТ. — 1999. — № 1. — С. 79—85.
18. Мережа роздрібної торгівлі та ресторанного господарства підприємств на 1 січня 2008 року : стат. бюл. — К. : Держкомстат України, 2009. — 135 с.
19. Мережа роздрібної торгівлі та ресторанного господарства на 1 січня 2009 року : стат. бюл. — К. : Держкомстат України, 2010. — 53 с.
20. Мережа роздрібної торгівлі та ресторанного господарства підприємств на 1 січня 2010 року: стат. бюл. — К. : Держкомстат України, 2011. — 135 с.
21. Мережа роздрібної торгівлі та ресторанного господарства підприємств на 1 січня 2011 року: стат. бюл. — К. : Держкомстат України, 2011. — 135 с.
22. Мережа роздрібної торгівлі та ресторанного господарства підприємств на 1 січня 2012 року: стат. бюл. — К. : Державна служба статистики України, 2012. — 125 с.
23. Мережа роздрібної торгівлі та ресторанного господарства підприємств на 1 січня 2013 року: стат. бюл. — К. : Державна служба статистики України, 2013. — 123 с.
24. Роздрібна торгівля України у 2005 році : стат. зб. — К. : Держкомстат України, 2006. — 214 с.
25. Маслак О. І. Система показників оцінки інноваційного потенціалу промислового підприємства / О. І. Маслак, Л. А. Квятковська // Ефективна економіка. — 2010. — № 9. — Режим доступу : <http://www.economy.nauka.com.ua/index.php?operation=1&iid=298>.

26. Чабан В. Г. Інноваційний потенціал підприємства та його оцінка / В. Г. Чабан // Фінанси України. — 2006. — № 5. — С. 142—148.
27. Супруненко С. А. Аналіз інноваційного потенціалу підприємства як складова етапу дослідження процесу податкового планування / С. А. Супруненко. — Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Traeiv/2008/41.pdf.
28. П'ятницька Г. Т. Розвиток ресторанного господарства в Україні: структурні трансформації, фінансова стійкість підприємств, прогнози / Г. Т. П'ятницька, О. М. Григоренко, В. С. Найдюк // Економіст. — 2013. — № 11. — С. 37—45.
29. Pulic A. VAIC™ – an accounting tool for IC management / Ante Pulic // International Journal of Technology Management. — 2000. — Vol. 20, N 5—8. — P. 702—714.
30. П'ятницька Г. Т. Екстернальні та інтернальні інновації у сферах торгівлі та ресторанного господарства / Г. Т. П'ятницька, О. М. Григоренко // Торгівля та готельно-ресторанний бізнес: інноваційний розвиток в умовах глобалізації : тези Всеукр. наук.-практ. конф., 20 квітня 2012 р. : у 2-х ч. — Ч. 1. — Х. : ХДУХТ, 2012. — С. 194—195.

Стаття надійшла до редакції 02.10.2013.

Piatnytska G., Hryhorenko O. Najduk V. Innovative potential of development of catering enterprises in Ukraine.

Background. Today, the strategic target set in many countries are aimed at creating conditions for the economy transition to an innovative socially-oriented development model. Enterprises also take part in the process. Specified update research on the issue of assessment of innovation potential and other prerequisites for innovative development of restaurant industry enterprises (RI). The purpose of the study is evaluating existing innovative potential of RI enterprises in Ukraine and to define conditions for their innovation.

Results. It was established that at 115 RI enterprises operating in Ukraine the key prerequisites for selection and subsequent implementation of innovative strategies for their development, on the one hand, are the high intensity of competition in the market, mainly related to non-price factors, on the other – there are rather strong innovative capacity or sufficient levels of funding and an adequate level of intellectual capital for the effective transfer of technology and/or outsourcing functions of management innovation at an enterprise. Most RI enterprises in 2008 and 2010 had a low potential for innovative sources of financing costs and mediocre level of efficiency of intellectual capital, which, because of the economic difficulties, has not significantly improved in subsequent time periods. The presence of a dichotomy between the consumers interest in innovative changes in RI enterprises in Ukraine and the low level of innovative capacity, which hinders innovation activity of enterprises have been detected. It has been established that effective innovative change in RI enterprises may have the internal and nature of external origin.

Conclusion. In recent years priority of innovations for potential consumers of restaurant services is growing in Ukraine. Following factors prevents the development of innovative RI enterprises: zero innovation potential, low level of financial stability, losses, low demand for innovative products/services of RI and the absence or lack of qualified personnel or a tendency to weakening of intellectual potential. To ensure a strong competitive position in the market of innovative changes in RI enterprises should take place at least every 2–5 years and the greatest attention should be paid to internal trade and technology, production and technological innovation. Areas to stimulate innovative activity in RI in Ukraine have been defined.

Key words: development, innovation potential, enterprise, establishment, restaurant industry, innovation, sources of financing costs, intellectual capital, competitive advantage.

REFERENCES

1. Osborne S. P. The once and future pioneers? The innovative capacity of voluntary organisations and the provision of public services: A longitudinal approach / Stephen P. Osborne, Celine Chew, Kate McLaughlin // *Public Management Review*. — 2008. — Vol. 10, N 1. — P. 51—70.
2. Lemon M. Organizational culture as a knowledge repository for increased innovative capacity / Mark Lemon, Parminder Singh Sahota // *Technovation*. — 2004. — Vol. 24, N 6. — P. 483—498.
3. Koc T. Factors impacting the innovative capacity in large-scale companies / Tufan Koc, Cemil Ceylan // *Technovation*. — 2007. — Vol. 27, N 3. — P. 105—114.
4. Bazhenov G. E. Innovacionnyj potencial predprijatija: jekonomicheskij aspekt / G. E. Bazhenov, O. A. Kislicyna // *Vestn. Tomsk. gos. un-ta*. — 2009. — № 323. — S. 222—228.
5. Vasjuhin O. V. Konceptual'nyj podhod k formirovaniju i razvitiju inno-vacionnogo potenciala predprijatija / O. V. Vasjuhin, E. A. Pavlova // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. — 2013. — N 3. — Rezhim dostupa : <http://www.science-education.ru/109-9163>.
6. Shypulina Ju. S. Upravlinnja rozvytkom innovacijnogo potencialu promyslovyh pidpryjemstv / Ju. S. Shypulina // *Problemy upravlinnja innovacijnym rozvytkom pidpryjemstv u tranzytivnij ekonomici : monografija ; za zag. red. S. M. Illjashenka*. — Sumy : Universytets'ka knyga, 2005. — S. 174—231.
7. Fedulova I. V. Strategichni naprjamy rozvytku innovacijnogo potencialu promyslovyh pidpryjemstv / I. V. Fedulova // *Naukovyj visn. Volyns'k. nac. un-tu imeni Lesi Ukrai'nky*. — 2010. — № 5. — S. 65—69.
8. Chuhraj N. Formuvannja innovacijnogo potencialu pidpryjemstva: marketyngove i logistychno zabezpechennja : monografija / N. Chuhraj. — L. : NU "L'vivs'ka politehnika", 2002. — 315 s.
9. P'jatnyc'ka G. Suchasni problemy innovacijnogo rozvytku restorannogo gospodarstva Ukrai'ny / G. P'jatnyc'ka, O. Grygorenko // *Visn. KNTEU*. — 2005. — № 1. — S. 5—11.
10. P'jatnyc'ka G. T. Vplyv innovacijnyh zmin na dijal'nist' pidpryjemstv restorannogo gospodarstva / G. T. P'jatnyc'ka, N. O. P'jatnyc'ka // *Ekonomika rozvytku*. — 2013. — № 1 (65). — S. 122—126.
11. P'jatnyc'ka G. T. Restoranne gospodarstvo Ukrai'ny: rynkovi transformacii, innovacijnyj rozvytok, strukturna pereorijentacija : monografija / G. T. P'jatnyc'ka. — K. : KNTEU, 2007. — 465 s.
12. Najdjuk V. S. Innovacii' v systemi upravlinnja pidpryjemstvamy restorannogo gospodarstva / V. S. Najdjuk // *Stalyj rozvytok ekonomiky*. — 2012. — № 2. — S. 228—233.
13. Najdjuk V. S. Sutnist' ta peredumovy innovacijnogo rozvytku pidpryjemstv / V. S. Najdjuk // *Marketyng i menedzhment innovacij*. — 2013. — № 3. — S. 251—263.
14. Ottenbacher M. How to develop successful hospitality innovation / M. Ottenbacher, J. Gnoth // *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*. — 2005. — Vol. 46 (2). — P. 205—222.
15. Jones P. Managing hospitality innovation / P. Jones // *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*. — 1996. — Vol. 37. — P. 86—95.
16. Davydova O. Ju. Informacijno-komp'juterni innovacii' v restorannomu biznesi / O. Ju. Davydova, N. V. Polstjana // *Komunal'ne gospodarstvo mist*. — 2012. — № 106. — S. 403—408. — (Serija "Ekonomichni nauky").
17. Jacun L. M. Etapy zhyttjevogo cyklu innovacij pidpryjemstv harchuvannja / L. M. Jacun, O. V. Borysova // *Visnyk DonDUET*. — 1999. — № 1. — S. 79—85.
18. Merezha rozdribnoi' torgivli ta restorannogo gospodarstva pidpryjemstv na 1 sichnja 2008 roku : stat. bjul. — K. : Derzhkomstat Ukrai'ny, 2009. — 135 s.
19. Merezha rozdribnoi' torgivli ta restorannogo gospodarstva na 1 sichnja 2009 roku : stat. bjul. — K. : DerzhkomstatUkrai'ny, 2010. — 53 s.

20. Merezha rozdrubnoi' torgivli ta restorannogo gospodarstva pidprijemstv na 1 sichnja 2010 roku: stat. bjul. — K. : Derzhkomstat Ukrainy, 2011. — 135 s.
21. Merezha rozdrubnoi' torgivli ta restorannogo gospodarstva pidprijemstv na 1 sichnja 2011 roku: stat. bjul. — K. : Derzhkomstat Ukrainy, 2011. — 135 s.
22. Merezha rozdrubnoi' torgivli ta restorannogo gospodarstva pidprijemstv na 1 sichnja 2012 roku: stat. bjul. — K. : Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 2012. — 125 s.
23. Merezha rozdrubnoi' torgivli ta restorannogo gospodarstva pidprijemstv na 1 sichnja 2013 roku: stat. bjul. — K. : Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 2013. — 123 s.
24. Rozdrubna torgivlja Ukrainy u 2005 roci : stat. zb. — K. : Derzhkomstat Ukrainy, 2006. — 214 s.
25. *Maslak O. I.* Systema pokaznykiv ocinky innovacijnogo potencialu promyslovogo pidprijemstva / O. I. Maslak, L. A. Kvjatkovs'ka // *Efektivna ekonomika*. — 2010. — № 9. — Rezhym dostupu : <http://www.economy.nayka.com.ua/index.php?operation=1&iid=298>.
26. *Chaban V. G.* Innovacijnyj potencial pidprijemstva ta jogo ocinka / V. G. Chaban // *Finansy Ukrainy*. — 2006. — № 5. — S. 142—148.
27. *Suprunenko S. A.* Analiz innovacijnogo potencialu pidprijemstva jak skladova etapu doslidzhennja procesu podatkovogo planuvannja / S. A. Suprunenko. — Rezhym dostupu : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Tpaeiv/2008/41.pdf.
28. *P'jatnyč'ka G. T.* Rozvytok restorannogo gospodarstva v Ukraini: strukturni transformacii, finansova stijkist' pidprijemstv, prognozy / G. T. P'jatnyč'ka, O. M. Grygorenko, V. S. Najdjuk // *Ekonomist*. — 2013. — № 11. — S. 37—45.
29. *Pulic A.* VAIC™ – an accounting tool for IC management / Ante Pulic // *International Journal of Technology Management*. — 2000. — Vol. 20, N 5—8. — P. 702—714.
30. *P'jatnyč'ka G. T.* Eksternal'ni ta internal'ni innovacii' u sferah torgivli ta restorannogo gospodarstva / G. T. P'jatnyč'ka, O. M. Grygorenko // *Torgivlja ta gotel'no-restorannyj biznes: innovacijnyj rozvytok v umovah globalizacii'* : tezy Vseukr. nauk.-prakt. konf., 20 kvitnja 2012 r. : u 2-h ch. — Ch. 1. — H. : HDUHT, 2012. — S. 194—195.

Оксана НІКІШИНА

АНАЛІЗ РИНКУ БОРОШНОМЕЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Проведено ідентифікацію інтегрованого ринку борошна, проаналізовано відтворювальну структуру ринку, міжсекторні товарні баланси. Обґрунтовано деформації відтворювальних процесів, головні напрями та інструменти реформування механізму державного регулювання ринку борошна в Україні.

Ключові слова: інтегрований ринок борошна, секторна структура, деформації відтворювальних процесів, державне регулювання.

© Оксана Нікішина, 2013

Никишина О. Анализ рынка мукомольной продукции. Проведена идентификация интегрированного рынка муки, проанализированы воспроизводственная структура рынка, межсекторные товарные балансы. Обоснованы деформации воспроизводственных процессов, главные направления и инструменты реформирования механизма государственного регулирования рынка муки в Украине.

Ключевые слова: интегрированный рынок муки, секторная структура, деформации воспроизводственных процессов, государственное регулирование.

Постановка проблеми. В умовах транзитивної економіки особливої актуальності набуває завдання підвищення ефективності функціонування стратегічних соціально значимих ринків країни, зокрема інтегрованого ринку борошна (далі – ІРБ), шляхом реалізації нової стратегії їх сталого розвитку, що базується на науково обґрунтованому відтворювальному підході. Україна володіє потужним ресурсним потенціалом для виробництва борошна, однак соціально-економічна ефективність його використання залишається перманентно низькою. Латентна тенденція зростання сировинного експорту (зерно) за рахунок скорочення внутрішнього зернового споживання, передусім продовольчого, поступово руйнує виробничий потенціал ІРБ, активізуючи імпорт готових зернових і хлібних продуктів і погрози продовольчій безпеці державі. Сьогодні потужності українських борошномельних підприємств завантажені лише на 30 %, обсяги експорту борошна (у вартісному виразі) становлять 0.65 % зернового експорту, а доходність зовнішніх борошняних поставок значно нижча за надприбуткову діяльність зерноекспортерів.

Практика свідчить, що вектори державного впливу концентруються переважно на адміністративному ціноутворенні борошна та хліба, оминаючи актуальні питання відновлення внутрішнього попиту на борошно, стимулювання експорту продуктів зернопереробки з вищою доданою вартістю, забезпечення розширеного відтворення ресурсів у секторах ІРБ, перш за все виробничому та споживчому. Відповідно постає необхідність у розробці відтворювальних механізмів розвитку борошняного ринку.

Питання контурного аналізу тенденцій і головних параметрів розвитку українського ринку борошна висвітлено в працях українських учених І. О. Відоменко, І. О. Кузнецової, С. О. Черненка, Н. О. Шелест, аналітиків О. Прядко, Р. С. Рибчинського та ін. Однак в існуючих публікаціях, сфокусованих на маркетинговому аналізі ринку, не просліджується взаємозв'язок між результатами аналізу та прикладними методами державного цілеспрямованого регулювання. Водночас використання сучасних методик секторного аналізу та критеріальної оцінки продовольчих ринків [1; 2] дає змогу вивчити потенційні можливості ринку, ступінь їх досягнення, обґрунтувати методи та інструменти ефективного використання ринкового потенціалу. Відтак постає об'єктивна необхідність секторного аналізу відтворювальних

процесів (далі – ВП) ІРБ і розробки інноваційних механізмів збалансованого розвитку його секторів.

Мета статті – аналіз динаміки та сучасних деформацій відтворювальних процесів у секторах ІРБ.

Матеріали та методи. Для досягнення поставленої мети необхідно дослідити такі питання: ідентифікація інтегрованого ринку борошномельної продукції; побудова та аналіз міжсекторних товарних балансів; обґрунтування головних напрямів та інструментів реформування діючого механізму державного регулювання ІРБ України в умовах відкритої економіки. Дослідження ІРБ проведено за 2005–2012 рр. методами секторного та динамічного аналізу, структурно-логічним і балансовим. Теоретичну базу дослідження склали положення теорії відтворювального циклу [1; 3], праці вчених і фахівців борошняного ринку [4–8], емпіричну – офіційні дані Державної служби статистики України [9–11] та Державної митної служби України [12].

Результати дослідження. Ідентифікація релевантного ринку передбачає визначення низки базових характеристик ринку, а саме: товарні, територіальні (географічні) та часові межі ринку, ємність і структура ринку, склад суб'єктів господарювання в секторному розрізі, рівень концентрації [2, с. 37].

Ідентифікація ринку за географічними, товарними та часовими межами здійснюється відповідно до діючої Методики визначення монопольного (домінуючого) становища суб'єктів господарювання на ринку [13, с. 172]. Український ринок борошна за сукупністю ознак, які визначають його територіальні межі, можна віднести до категорії державних ринків. Правильність такого висновку підтверджує значення показника СВР (ступеня відкритості ринку) щодо міжнародної торгівлі. Товарні межі ринку можуть варіювати залежно від мети й завдань дослідження, обсягу інформаційної бази тощо. В статистичній звітності та аналітичних оглядах ринку використовується, як правило, двохвидова диференціація борошна: (1) борошно пшеничне та пшенично-житне (меслин); (2) борошно із зерна інших злакових культур, окрім пшеничного або меслину. Часові межі ІРБ складають один календарний рік.

Важливою характеристикою будь-якого товарного ринку є його ємність і ступінь відкритості [2, с. 37]. Ємність внутрішнього борошняного ринку в 2012 р. становила 2501.2 тис. т, зменшившись порівняно з 2005 р. на 14.6 % за рахунок скорочення обсягів виробництва на 10 % та одночасного зростання експорту в 7.6 раза (табл. 1). СВР у звітному періоді досягла 0.48 %, збільшившись на 0.3 % за рахунок зростання імпорتنих товаропотоків. Відповідно до Методики [13, с. 175], якщо СВР < 40 %, то територія держави є територіальними межами ринку. За період, що аналізується, показник відкритості ІРБ не перевищував 4 %, що свідчить про можливість його ідентифікації як державного ринку та проведення аналізу ВП у географічних межах держави.

Таблиця 1

Ємність і ступінь відкритості державного ринку борошна, тис. тонн *

Показник	Рік								2012, % до 2005
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
1. Виробництво	2944	2696	2908	3030	2734	2632	2587	2651	90.0
2. Імпорт	5.4	2.9	36.9	12.4	2.8	6.8	7.4	11.9	220.7
3. Експорт	21.2	14.5	90.2	264.5	173.8	91.3	124.2	161.6	у 7.6 раза
4. Ємність ринку (1+2-3)	2928.2	2684.5	2854.6	2777.9	2563	2547.5	2470.1	2501.2	85.4
5. СВР, % (2/4)	0.18	0.11	1.29	0.44	0.11	0.27	0.30	0.48	x

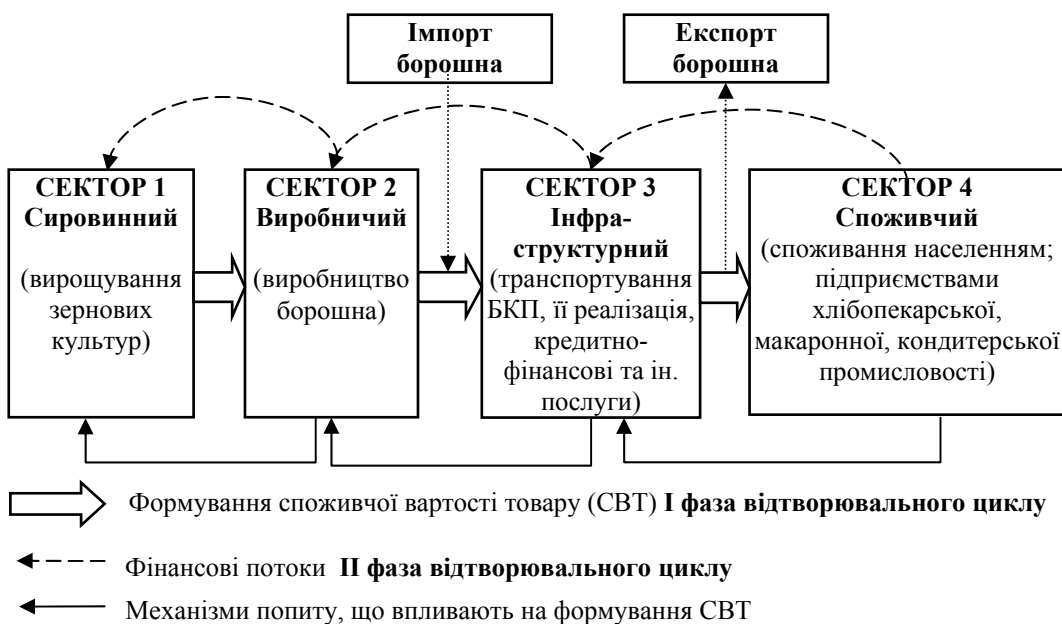
* Розраховано автором за даними Державної служби статистики України та Державної митної служби України [9; 10; 12].

Ринок борошна, ідентифікований товарними, територіальними й часовими межами, називається релевантним [1, с. 66]. Для такої борошномельної продукції нижньосуміжним є ринок зернових культур, а верхньосуміжними – ринки хлібобулочних, макаронних і борошняних кондитерських виробів.

Відповідно до теорії відтворювального циклу та методології секторного аналізу інтегрованих товарних ринків [1, с. 90–115] структуру релевантного ринку борошна можна представити як сукупність чотирьох взаємопов'язаних секторів відповідно стадіям утворення, подальшої трансформації та споживання властивостей товару, а саме: сировинного, виробничого, інфраструктурного та споживчого. Структурна модель борошняного ринку розроблена автором і наведена на *рисунку*. Український ринок борошномельної продукції є повним чотирьохсекторним ринком – із урівноваженим балансом міжсекторного виробництва, коли товар виробляється із власної сировини (сектор 1) і майже повністю споживається на внутрішньому ринку (сектор 4). Такі ринки називаються інтегрованими [1, с. 114]. Саме їх розвиток із повним відтворювальним циклом є найбільш вигідним для держави, необхідною передумовою її сталого економічного зростання на інноваційній основі.

У сировинному секторі здійснюється виробництво зернових культур. Основними суб'єктами виробництва є сільськогосподарські підприємства та господарства населення. У виробничому секторі в процесі трансформації споживчої вартості зерна створюється новий товар із новими споживчими властивостями – борошномельна продукція. Більше половини її загальнодержавного виробництва забезпечують великі промислові підприємства. В інфраструктурному секторі ІРБ розгортають діяльність експортери (переважно великі виробники), які постачають українське борошно на зовнішні ринки збуту; роздрібні торгові мережі, що продають продукцію населенню; торгові посередники, які реалізують борошно промисловим підприємствам на внутрішньому ринку; акредитовані товарні біржі, зокрема аграрна; державні

агенти та інші суб'єкти господарювання. У споживчому секторі ІРБ частина борошномельної продукції споживається населенням (кінцеве споживання); основна частина борошна використовується підприємствами хлібопекарської, макаронної та кондитерської промисловості для виробництва продуктів із більшою доданою вартістю, які в подальшому формують власні ринки із притаманною їм особливою секторною структурою (промислове споживання).



Відтворювальна структура інтегрованого ринку борошна

Об'єктом відтворювального процесу постає споживча вартість товару (далі – СВТ). Економічна теорія визначає СВТ як сукупність корисних властивостей товару, завдяки яким він має здатність задовольняти певну потребу суспільства або окремої людини. Споживча вартість складає речовий зміст товару, а вартість (мінова) – кількісний. Товар є єдністю споживчої вартості й вартості [3, с. 73]. СВТ як об'єкт відтворювального процесу обертається на ринку в двох формах: предметній (як товар із певними споживчими властивостями) та грошовій (як оплата його вартості) [1, с. 88–89]. Відповідно, відтворювальний цикл споживчої вартості борошна включає дві фази: (1) прямий рух товаропотоків від аграрного до споживчого сектору ринку; (2) зворотний рух фінансових потоків, повернення коштів у виробництво (див. *рис. 1*).

СВТ формується в ресурсотворювальних секторах ІРБ (сировинному, виробничому та споживчому), в процесі виробництва зерна та продуктів його переробки. В інфраструктурному секторі споживча вартість товару не змінюється, однак ринкова вартість зростає на величину інфраструктурних витрат. СВТ на різних стадіях товароруку формується під впливом механізмів попиту (див. *рис. 1*). Взаємозв'язок між потребами й виробництвом має взаємозалежний характер. Із одного боку, потреба являє собою внутрішньо-стимулюючий мотив

виробництва, з іншого – виробництво, створюючи конкретні види матеріальних благ, породжує конкретну потребу в них. Відтак, поява потреби обумовлена самим виробництвом [3, с. 45].

Динаміка валового збору зернових культур свідчить про наявність в Україні потужної сировинної бази для розвитку зернопереробного комплексу (табл. 2). У 2012 р., порівняно з 2005 р., обсяги зернового виробництва зросли на 21.6 %; рівень варіації цього показника визначався перш за все погодними умовами певного року. В 1990 р. вітчизняні підприємства переробляли все вирощене зерно. У 2012 р. порівняно з базовим 1990 р. обсяги виробництва борошна зменшилися на 65.4 %, хлібобулочних і макаронних виробів на 76 і 66.7 % відповідно. В Україні потужності виробництва борошна оцінюються на рівні 10 млн т, тобто в 2012 р. коефіцієнт використання наявних потужностей становив усього 26.5 %.

Таблиця 2

Динаміка обсягів виробництва продукції у секторах ІРБ України, тис. т^{*}

Показник	Рік									2012, % до	
	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	1990	2005
Сектор 1:											
Зерно, млн. т.	51.01	38.02	34.26	29.3	53.29	46.03	39.27	56.75	46.22	90.6	121.6
У т. ч.:											
пшениця	30.38	18.70	13.95	13.94	25.89	20.89	16.85	22.32	15.76	51.9	84.3
жито	1.26	1.05	0.58	0.56	1.05	0.95	0.46	0.58	0.67	53.2	63.8
Сектор 2:											
Борошно	7671	2944	2696	2908	3030	2734	2632	2587	2651	34.6	90.0
Сектор 3:											
1. Хлібобулочні вироби	6701	2264	2160	2034	1978	1828	1807	1769	1607	24.0	71.0
2. Макаронні вироби	360	104	108	107	113	108	116	135	120	33.3	115.4
3. Печиво солодке та вафлі	н. д.	314	337	358	373	339	367	375	385	х	122.5

^{*}Розраховано автором за даними Державної служби статистики України [9; 10].

У сировинному секторі ІРБ на тлі загального зростання зернового валового збору генерується латентна тенденція зменшення обсягів виробництва високоякісного продовольчого зерна. Якщо на початку 90-х років питома вага фуражного зерна становила 35–40 %, то в останні роки вона зросла й перевищила 50 % [4, с. 10]. Першоджерелом таких негативних структурних змін є зростаючий експортний попит на фуражне зерно, зокрема, кукурудзу, зменшення внутрішнього попиту на продовольчі зернові культури, експортна орієнтація великотоварного аграрного виробництва. У структурі загального зернового споживання частка продовольчого перманентно зменшується: з 32.1 % у 2000 р. (7.75 млн т) до 11.8 % у 2012 р. (6.65 млн т). Натомість динамічно зростає питома вага експорту зернових культур: з 5.5 % (1.33 млн т) до 49.2 % (27.8 млн т) відповідно [11, с. 37]. Вектор структурних змін валового збору та зернового споживання свідчить

про експортну орієнтацію зернового господарства, домінування сировинної складової в структурі агроекспорту, скорочення обсягів виробництва та експорту борошна й хлібопродуктів.

Головними причинами скорочення обсягів борошномельного виробництва є зменшення середньодушового споживання та обсягів промислового використання борошна, зокрема в хлібопекарській промисловості, яка є найбільшим споживачем цього продукту (60 % у структурі споживання), та "тінізація" руху товаропотоків. Обсяги останньої за оцінкою аналітиків ІА "АПК-Інформ" становлять у виробничому секторі ІРБ 0.7–1.0 млн т [5, с. 64], у споживчому (ринок хлібобулочної продукції) – понад 2 млн т [6, с. 73], що перевищує обсяг виробництва хлібопекарських підприємств, прозоро працюючих на внутрішньому ринку (див. *табл. 2*). Функціонування "тіньових" субсекторів у структурі ІРБ свідчить про недосконалість діючих регуляторних механізмів і, як наслідок, втрати держави від недоотримання податкових надходжень.

У структурі виробництва борошномельної продукції 92.3 % припадає на пшеничне борошно, 0.1 – на пшенично-житнє (меслин), 6.9 – на житнє, 0.6 – на кукурудзяне, 0.1 % – на інші його види. Динаміка структурних змін свідчить про зменшення частки борошна з пшениці твердих сортів із 2.7 % у 2008 р. до 1.1 % у 2011 р., зростання питомої ваги борошна із м'якої пшениці з 90.3 до 91.2 % та житнього борошна з 6.2 до 6.9 % [7, с. 16]. Водночас Україна постійно імпортує борошно із твердих сортів пшениці для потреб макаронної промисловості з причини низькорентабельного виробництва такого зерна та відсутності дієвих стимулювальних механізмів для аграріїв.

У виробничому секторі ІРБ працює 365 постійно діючих промислових підприємств, які виробляють 87–89 % продукції. На частку періодично працюючих підприємств, основу яких формують мініцеги, припадає майже 10 % обсягів загальнодержавного виробництва. Промислові підприємства виступають як окремі борошномельні заводи, так і складові комбінатів хлібопродуктів. Основне виробництво борошна сконцентроване на 25-ти найкрупніших підприємствах України, які випускають майже 60 % загального його обсягу. Найбільшими виробниками борошна в Україні є ВАТ "Київмлин", ДП "Новопокровський КХП", ВАТ "Сімферопольський КХП", ВАТ "Луганськмлин", ТОВ КХП "Тальне", ТОВ "Торгова компанія "Урожай" [7, с. 15].

Динаміку та обсяги товаропотоків між секторами інтегрованого ринку можна дослідити шляхом побудови міжсекторних товарних балансів, аналіз яких є ключовим елементом процесу моделювання відтворювального циклу товарного ринку. Міжсекторний товарний баланс ІРБ України наведено в *табл. 3*. У середньому за 2010–2012 рр. обсяг зернових культур, що надійшов до борошномельних підприємств, становив 7.6 % валового збору, зменшившись порівняно з 2005–2007 рр. на 7.9 %. За період, що аналізується, найвищі обсяги товаропотоків між

секторами ІРБ спостерігалися в 2008 р., найнижчі – в 2011 р. Із урахуванням обсягів імпортно-експортних товаропотоків, обсяги внутрішнього споживання борошномельної продукції в середньому за 2010–2012 рр. зменшилися, порівняно з 2005–2007 рр., на 11.2 %.

Таблиця 3

Міжсекторний товарний баланс ІРБ України, тис. т*

Рік	Сировинний сектор (С1). Надходження зерна на борошномельні підприємства		Виробничий сектор (С2). Виробництво борошна	Імпорт борошна	Інфраструктурний сектор (С3). Експорт борошна	Споживчий сектор (С4). Внутрішнє споживання (2+4+5–6)
	тис. тонн	% до валового збору				
1	2	3	4	5	6	7
2005	3925	10.3	2944	5.4	21.2	2928.2
2006	3595	10.5	2696	2.9	14.5	2684.4
2007	3877	13.2	2908	36.9	90.2	2854.7
2008	4040	7.6	3030	12.4	264.5	2777.9
2009	3645	7.9	2734	2.8	173.8	2563.0
2010	3509	8.9	2632	6.8	91.3	2547.5
2011	3449	6.1	2587	7.4	124.2	2470.2
2012	3535	7.6	2651	11.9	161.6	2501.3
У середньому за 2010–2012	3498	7.6	2623	8.7	125.7	2506.0

* Розраховано автором за даними Державної служби статистики України та Державної митної служби України [9; 10; 12].

Високі насиченість та інтенсивність конкуренції на внутрішньому борошняному ринку стимулюють виробників до освоєння зовнішніх ринків збуту продукції. В інфраструктурному секторі діють майже 40 експортерів української борошномельної продукції, які, як правило, є її виробниками.

У 2012 р., порівняно з 2005 р., обсяги борошняного експорту зросли в 7.6 раза, при цьому питома вага пшеничного борошна зросла з 82.1 до 97 %, частка борошна з інших культур, окрім пшениці, зменшилася з 17.9 до 3.0 % відповідно. В цілому обсяги борошняного експорту становлять майже 6 % обсягів його виробництва, що свідчить про нереалізований експортний потенціал ринку (табл. 4).

За період, що аналізується, обсяги борошняного імпорту зросли в 2.2 раза за рахунок стрімкого збільшення імпорту борошна із зерна інших культур, крім пшениці (в 12.5 раза). Частка останнього в структурі імпорту досягла в 2012 р. 67.4 %, збільшившись порівняно з 2005 р. на 55.5 %. Імпорт пшеничного борошна зменшився на 18.3 %, його питома вага склала 32.6 %. У цілому обсяги борошняного імпорту незначні й становлять 0.3–0.4 % обсягів загальнодержавного виробництва борошна.

Головні зовнішні ринки збуту українського пшеничного борошна містяться в Молдові та Індонезії (відповідно 31.9 та 24.3 % у 2012 р.),

борошна із зерна інших культур – Росії та Хорватії (83.1 і 12.9 % відповідно). У незначних обсягах борошномельна продукція експортується до Тунісу, Палестини, ОАЕ, Сьєрра-Леоне, Єгипту та ін. У структурі імпорту пшеничного борошна домінують поставки з Росії (86.6 % у 2012 р.), іншого борошна – із Білорусі (94.7 %) [12].

У споживчому секторі інтегрованого ринку борошна головними суб'єктами є кінцеві споживачі (населення) та промислові підприємства, що використовують борошно як сировину для виробництва хлібобулочних, макаронних і кондитерських виробів. Ураховуючи результати попередніх даних (див. *табл. 3*) та технологічні норми витрат борошна для виробництва певних видів продукції, автором побудовано розгорнутий баланс споживання борошномельної продукції в 4-му секторі інтегрованого ринку (*табл. 5*).

У середньому за 2010–2012 рр. обсяги споживання борошна для виробництва хлібобулочних виробів становили 1503.4 тис. т, зменшившись, порівняно з 2005–2007 рр., на 19.7 % унаслідок скорочення хлібопекарського виробництва. Динаміка використання борошна за іншими напрямками характеризувалася незначними варіаціями, обумовленими зростанням виробництва макаронних виробів, борошняних кондитерських виробів, макаронних виробів із начинкою, підданих тепловому обробленню, зменшенням чисельності населення. У структурі борошняного споживання 60 % припадає на хлібобулочні вироби, 15.6 – інші продукти, 12 – печиво та вафлі, 4 % – макаронні вироби. Загалом промислове споживання борошна досягає 91.6 %, кінцеве споживання населенням – 8.4 %. Отже, ключовим чинником впливу на динаміку випуску та внутрішнього борошняного споживання є обсяги хлібопекарського виробництва як головного промислового споживача борошна.

На практиці класична структура ІРБ (див. *рис. 1*) та урівноважена система міжсекторних і міжринкових зв'язків у системі суміжних ринків змінюються під впливом деформацій ВП. Авторське їх визначення є таким: *порушення відтворювального циклу ринку внаслідок розривів у товарних або фінансових ланцюгах, наслідком яких є асиметричність у міжсекторних товарних і фінансових балансах ринку*. Проведені автором дослідження природи й спрямованості деформацій ВП на інтегрованому ринку зерна [14] уможливили ідентифікувати два їх типи – *структурні* та *фінансові*, які відповідають двом фазам відтворювального циклу СВТ. На ринку борошна проявом *структурних деформацій* є розвиток "тіньових" субсекторів, зменшення обсягів товаропотоків між аграрним і виробничим, виробничим і споживчим секторами (див. *рис. 1*). Проявом сучасних *фінансових деформацій* відтворювальних процесів на ринку борошна постають незбалансованість міжсекторного перерозподілу фінансових ресурсів між суб'єктами релевантного ринку, порушення міжсекторних балансів цін, рентабельності, інвестицій. За результатами проведеного аналізу міжсекторних товарних балансів і попередніх досліджень автора [14; 15], головні напрями деформацій ВП узагальнено в *табл. 6*.

Таблиця 4

Динаміка та видова структура експорту-імпорту борошна*

Рік	1101. Борошно пшеничне та мєлин				1102. Борошно з інших культур, крім пшениці				Усього			
	експорт		імпорт		експорт		імпорт		експорт		імпорт	
	тис. т	%	тис. т	%	тис. т	%	тис. т	%	тис. т	% до обсягів виробництва	тис. т	% до обсягів виробництва
2005	17.4	82.1	4.7	88.1	3.8	17.9	0.6	11.9	21.2	0.72	5.4	0.18
2006	10.5	72.7	2.0	68.2	4.0	27.3	0.9	31.8	14.5	0.54	2.9	0.11
2007	87.6	97.1	18.4	49.8	2.7	2.9	18.5	50.2	90.2	3.10	36.9	1.27
2008	260.3	98.4	3.3	26.6	4.2	1.6	9.1	73.4	264.5	8.73	12.4	0.41
2009	166.9	96.0	2.8	96.9	6.9	4.0	0.1	3.1	173.8	6.36	2.8	0.10
2010	83.5	91.5	3.1	46.1	7.8	8.5	3.7	53.9	91.3	3.47	6.8	0.26
2011	119.5	96.2	5.5	74.7	4.7	3.8	1.9	25.3	124.2	4.80	7.4	0.29
2012, % до 2005	156.7	97.0	3.9	32.6	4.9	3.0	8.0	67.4	161.6	6.10	11.9	0.45
у 9 разів	+14.9		81.7	-55.5	129.5	-14.9	у 12.5 разів	+55.5	у 7.6 разів	х	220.7	х

*Розраховано автором за даними Державної митної служби України [12].

Таблиця 5

Баланс споживання борошна в споживчому секторі ІРБ України, тис. т*

Рік	Внутрішнє споживання	Сектор 4. Споживання борошна							Виробництво хлібопродуктів			
		на виробництво							населенням			
		хлібобулочних виробів	макаронних виробів	печива та вафлів	інших продуктів	хлібобулочні вироби	макаронні вироби	печиво та вафлі	хлібобулочні вироби	макаронні вироби	печиво та вафлі	
2005	2928.2	1969.7	83.2	346.7	313.6	215.0	215.0	2264	104	433		
2006	2684.4	1879.2	86.4	269.6	234.4	214.8	214.8	2160	108	337		
2007	2854.7	1769.6	85.6	286.4	501.1	212.0	212.0	2034	107	358		
2008	2777.9	1720.9	90.4	298.4	456.7	211.5	211.5	1978	113	373		
2009	2563.0	1590.4	86.4	271.2	404.0	211.0	211.0	1828	108	339		
2010	2547.5	1572.1	92.8	293.6	378.8	210.2	210.2	1807	116	367		
2011	2470.2	1539.0	108.0	300.0	312.5	210.7	210.7	1769	135	375		
2012	2501.3	1398.1	96.0	308.0	488.7	210.5	210.5	1607	120	385		
У середньому за 2010-2012 рр.	2506.0	1503.4	99.2	300.8	392.1	210.5	210.5	1728	124	376		
<i>Структура споживання, %</i>	<i>100.0</i>	<i>60.0</i>	<i>4.0</i>	<i>12.0</i>	<i>15.6</i>	<i>8.4</i>	<i>х</i>	<i>х</i>	<i>х</i>	<i>х</i>		

*Розраховано автором за даними Державної служби статистики та інформаційних видань [8-10].

**Деформації відтворювальних процесів на ІРБ України
[авторська розробка]**

Тип	Напрями деформацій	Вплив на розвиток секторів ринку
СТРУКТУРНІ ДЕФОРМАЦІЇ	1. Функціонування "тіньових" субсекторів борошняного ринку	Нераціональність розподілу доходів між легальним та "тіньовим" ринком. Збитковість офіційних виробників соціально значимої продукції. Втрати держави від недоотримання податків і зборів
	2. Зменшення обсягів виробництва високоякісного продовольчого зерна	Зниження якісних параметрів борошномельної продукції. Імпорт зернових культур для потреб борошномельно-круп'яної промисловості (пшениці твердих сортів, жита, гречки, рису). Зростання вартості борошна на внутрішньому ринку
	3. Зменшення взаємодій (товаропотоків) між ринками борошна та хлібопродуктів	Зростання експорту зерна за одночасного скорочення експорту продуктів зернопереробки із вищою доданою вартістю. Зростання імпорту готових зернових продуктів. Зменшення обсягів виробництва зернових і хлібних продуктів
ФІНАНСОВІ ДЕФОРМАЦІЇ	1. Низький рівень доходності в ресурсоутворювальних секторах	Просте та звужене відтворення ресурсів у 2-му і 4-му секторах ІРБ Недостатність інвестиційно-інноваційного оновлення борошномельного та хлібопекарського виробництв
	2. Затримка розрахунків торговельних мереж із виробниками зерно- та хлібопродуктів	Недостатність ліквідних коштів у борошномельних і хлібопекарських підприємств для створення достатніх запасів сировини в сприятливі цінові періоди. Зростання собівартості зернових і хлібних продуктів
	3. Неefективність діючого механізму державного регулювання	Міжсекторна незбалансованість методів державного цінового регулювання на ІРБ. Регіональні варіації граничного рівня рентабельності борошна. Поглиблення непропорційного міжсекторного розподілу доходів

Методологічною основою сучасної державної політики на ІРБ має бути відтворювальний підхід, а її стратегічним завданням – забезпечення розширеного відтворення матеріальних, трудових, фінансових та інформаційних ресурсів у складових секторах ринку. Головними принципами модернізованої регуляторної політики повинні стати цілеспрямованість, системність, наукова обґрунтованість, довгостроковість, пріоритетність державних і суспільних інтересів. Ураховуючи результати попередніх досліджень [15; 16], головні напрями та інструменти реформування механізму державного регулювання ІРБ узагальнено в *табл. 7*.

Головні напрями та інструменти реформування механізму державного регулювання на ІРБ України [авторська розробка]

Напрямок	Заходи державного впливу	Вплив на розвиток ринку
<i>Дворівневий механізм експортних мит на пшеницю</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регулятивна складова (І рівень). Запровадження прогресивного мита на експорт пшениці, починаючи з 2 євро/т, із наступним збільшенням на 1 євро/т щорічно 2. Компенсаційна складова (ІІ рівень). Повернення коштів, отриманих від вивізних мит, виробникам пшениці із заданими параметрами якості 	<p>Зменшення експорту пшениці. Активізація експорту борошна. Підвищення рівня завантаження борошномельних підприємств, їх модернізація Розвиток селекції та насінництва. Розвиток прозорих збутових каналів реалізації зерна. Зменшення імпорту хлібопродуктів</p>
<i>Механізм державних борошняних інтервенцій</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 100-процентне забезпечення державним борошном виробництва "масових" сортів хліба. 2. Врахування територіальних цінових варіацій у ході обґрунтування регіональної ціни реалізації державного борошна. 3. Підвищення граничної норми рентабельності з 0–5 до 10–15 % 	<p>Баланс розподілу соціальних функцій між державою та виробниками хліба. Підвищення ефективності механізму інтервенцій у різних регіонах. Зростання доходності, модернізація хлібопекарських виробництв</p>
<i>Механізм стимулювання експорту борошна</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 50-процентна компенсація вартості міжнародної сертифікації борошномельних підприємств. 2. Переорієнтація ДПЗКУ* з експорту зерна на експорт борошна. 3. Ефективна діяльність Борошномельного союзу України, розробка національної програми збагачення борошна мікронутрієнтами 	<p>Підвищення доходності експорту борошномельної продукції. Зміна сировинної орієнтації українського агроекспорту. Баланс економічних інтересів суб'єктів інтегрованого ринку борошна</p>

* ДПЗКУ – Державна продовольчо-зернова корпорація України.

На думку Г. І. Башнянина, специфічним (власним) методом дослідження економічної науки є саме "ринковий підхід", що передбачає аналіз попиту та пропозиції, виробничої та споживчої сфер економіки [17, с. 19–20]. Секторний аналіз і відтворювальна модель інтегрованого ринку борошна повністю відповідають критеріям "ринкового підходу", тому можуть стати специфічними методами дослідження стратегічних товарних ринків.

Висновки. Релевантний ринок борошна належить до категорії державних чотирьохсекторних інтегрованих ринків із повним відтворювальним циклом. Ресурсоутворювальними секторами ІРБ, де формується споживча вартість товару як об'єкт ВП, є сировинний, виробничий та споживчий сектори. Побудова й аналіз міжсекторних товарних балансів уможливили дослідити рух товаропотоків у межах першої фази відтворювального циклу, визначити динаміку та закономірності відтворювальних процесів у секторному розрізі, ідентифікувати структурні деформації ВП та їх вплив на розвиток релевантного ринку.

Розроблений комплекс прикладних заходів передбачає упродовження механізмів експортних мит на пшеницю та стимулювання борошняного експорту, реформування діючого інтервенційного механізму, орієнтований на раціоналізацію структури українського агроекспорту, підвищення рівня завантаженості та доходності борошномельних підприємств, зменшення структурних і фінансових деформацій ВП, ефективне використання економічного потенціалу ІРБ.

Теоретичне значення результатів секторного аналізу релевантного ринку борошна полягає у збагаченні методології дослідження сучасних економічних систем. Практичне значення розробленого комплексу регуляторних заходів визначається можливістю його використання в ході модернізації механізму державного регулювання ІРБ України.

Перспективи подальших досліджень полягають в оцінці руху фінансових ресурсів у межах другої фази відтворювального циклу шляхом побудови та аналізу міжсекторних фінансових балансів (зокрема, цін, інвестицій, рентабельності) державного ринку борошна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Лысюк В. М.* Воспроизводственная функция товарных рынков : монографія / В. М. Лысюк. — Одесса : ИПРЭЭИ НАН Украины, 2011. — 225 с.
2. *Нікішина О. В.* Методичні засади критеріальної оцінки та діагностики продовольчих ринків / О. В. Нікішина // *Економіка харчової пром-сті*. — 2010. — № 2 (6). — С. 35—41.
3. *Экономическая теория* : учебн. [Н. И. Базылев, А. В. Бондарь, С. П. Гурко и др.] ; под ред. Н. И. Базылева, С. П. Гурко. — Минск : ИП "Экоперспектива", 1997. — 368 с.
4. *Кузнецова І. О.* Ринок зерна України: тенденції та стратегічний вектор розвитку / І. О. Кузнецова // *Економіст*. — 2010. — № 10. — С. 10—12.
5. *Мадай А.* Меленхолия / А. Мадай, Г. Татаренко // *Бизнес*. — 2010. — № 18—19. — С. 63—65.
6. *Мадай А.* На вольные хлеба / А. Мадай, Г. Татаренко // *Бизнес*. — 2010. — № 5 (888). — С. 73—76.
7. *Рыбчинский Р. С.* Тенденции развития мукомольной отрасли Украины / Р. С. Рыбчинский // *Хранение и переработка зерна*. — 2012. — № 11 (161). — С. 15—17.
8. *Кузнецова І. О.* Ринок борошна та круп України: структура, тенденції розвитку та динаміка змін / І. О. Кузнецова, Ю. В. Карпенко // *Зернові продукти і комбікорми*. — 2009. — № 4. — С. 6—10.
9. *Статистичний щорічник України за 2011 рік* ; за ред. О. Г. Осауленко. — К. : ТОВ "Август Трейд", 2011. — 560 с.
10. Офіційний сайт Державної служби статистики України. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
11. *Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України* : стат. зб. ; за ред. Н. С. Власенко. — К. : ТОВ "Август Трейд", 2012. — 54 с.

12. Офіційний сайт Державної митної служби України. Розділ "Митна статистика". — Режим доступу : <http://www.customs.gov.ua/dmsu/control/cstat>.
13. *Методика* визначення монопольного (домінуючого) становища суб'єктів господарювання на ринку, затверджена Розпорядженням Антимонопольного комітету України від 5 берез. 2002 р. № 49-р. // Конкурентційне законодавство України : юридичний зб. — К. : ВД "Професіонал", 2002. — 296 с.
14. Нікішина О. В. Шляхи удосконалення державної політики на інтегрованому зерновому ринку України (відтворювальний підхід) / О. В. Нікішина // Механізм регулювання економіки. — 2013. — № 2 (60). — С. 88—97.
15. Нікішина О. В. Стратегічний вектор розвитку українського ринку борошномельної продукції / О. В. Нікішина // Економічні інновації : зб. наук. пр. — Одеса : ІПРЕЕД НАН України, 2012. — Вип. 49. — С. 167—178.
16. Нікішина О. В. Реформування механізму державного регулювання українського ринку борошна : тези доп. // Матеріали за 9-а междунар. конф. "Динаміката на сьвременната наука – 2013", 17—25 юля 2013, Том 4. Економіки. Държавна администрация. Закон. — София : "Бял ГРАД-БГ" ООД, 2013. — С. 42—45.
17. Башнянин Г. І. Методологічні проблеми розвитку економічної науки: як економічну теорію перетворити на надточну науку / Г. І. Башнянин // Економічна теорія. — 2012. — № 3. — С. 15—26.

Стаття надійшла до редакції 07.10.2013.

Nikishina O. Market analysis of flour products.

Background. The development of a reproduction mechanism of regulation of the integrated market of flour, which is focused on guarantee of expanded reproduction of resources in sectors of a market, stipulates a necessity of innovative market analysis techniques application. For this reason, a sector analysis of dynamics and deformations of the reproduction processes enables to estimate an efficiency of utilization of market potential. This defines a timeliness and the purpose of this article.

Material and methods. The analysis of the market of flour is carried out for 2005–2012 years with use of methods of the sector and dynamic analysis, structural and logical and balance methods. A theoretical base of the article is composed of the theory of a reproduction cycle, studies of scientists and market analysts. An empirical base is the article is composed of official data of Public service of statistics of Ukraine and the Public customs service of Ukraine.

Results. The reproduction structure of the integrated market of flour includes four following sectors: raw materials sector, production sector, infrastructure sector and consumers sector. In 2012 in comparison with 1990 output production of flour were declined by 65.4 %, level of use of production capacities amounted to 26.5 %. In 2012 volume of export of flour amounted to 6.1 % part of its production volumes or respectively 0.65 % from grain export, which is a testimony to unrealised production and export market potentials.

In the course of research were identified two types of reproduction processes deformations in the flour market, as follows structural and financial deformations, and substantiated directions of reforming of the regulatory mechanism.

Conclusion. A flour market ranks a category of government integrated markets with the full reproduction cycle which development stimulates an activity of other adjacent markets. Implementation of mechanisms of export duties on wheat and stimulation of flour export would promote increase of efficiency of use of market potential.

Key words: integrated flour market, sector structure, reproduction processes deformations, government regulation

REFERENCES

1. *Lysjuk V. M.* Vosproizvodstvennaja funkcija tovarnyh rynkov : monografija / V. M. Lysjuk. — Odessa: IPREEI NAN Ukrainy, 2011. — 225 s.
2. *Nikishyna O. V.* Metodychni zasady kryterialnoi otsinky ta diahnostryky prodovolchych rynkiv / O.V. Nikishyna // Ekonomika kharchovoi prom-sti. — 2010. — N 2 (6). — S. 35—41.
3. *Jekonomicheskaja teorija* : uchebnik [N. I. Bazylev, A. V. Bondar', S. P. Gurko i dr.] ; pod red. N. I. Bazyleva, S. P. Gurko. — Minsk : IP "Jekoperspektiva", 1997. — 368 s.
4. *Kuznecova I. O.* Rynok zerna Ukrainy: tendenciji ta strategichnyj vektor rozvytku / I. O. Kuznecova // Ekonomist. — 2010. — N 10. — S. 10—12.
5. *Madaj A.* Melenholija / A. Madaj, G. Tatarenko // Biznes. — 2010. — N 18—19. — S. 63—65.
6. *Madaj A.* Na vol'nye hleba / A. Madaj, G. Tatarenko // Biznes. — 2010. — N 5 (888). — S. 73—76.
7. *Rybchinskij R. S.* Tendencii razvitija mukomolnoj otrasli Ukrainy / R. S. Rybchinskij // Hranenie i pererabotka zerna. — 2012. — N 11 (161). — S. 15—17.
8. *Kuznecova I. O.* Rynok boroshna ta krup Ukrainy: struktura, tendenciji rozvytku ta dynamika zmin / I. O. Kuznecova, Ju. V. Karpenko // Zernovi produkty i kombikormy. — 2009. — N 4. — S. 6—10.
9. *Statystychnyj shhorichnyk Ukrainy za 2011 rik* ; za red. O. Gh. Osaulenko. — K. : TOV "Avghust Trejd", 2011. — 560 s.
10. Oficijnyj sajт Derzhavnoji sluzhby statystyky Ukrainy. — Rezhym dostupu : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
11. *Balansy ta spozhyvannja osnovnykh produktiv kharchuvannja naselennjam Ukrainy* : stat. zb. ; za red. N. S. Vlasenko. — K. : TOV "Avghust Trejd", 2012. — 54 s.
12. *Metodyka vyznachennja monopolnoho (dominuiuchoho) stanovyscha subiektiv hospodariuvannja na rynku, zatverdzhena Rozporiadzhenniam Antymonopolnoho komitetu Ukrainy vid 5 berez. 2002 r. N 49-r.* // Konkurenciine zakonodavstvo Ukrainy: Yurydychni zbirnyk. — K. : VD "Profesional", 2002. — 296 s.
13. Oficijnyj sajт Derzhavnoji mytnoji sluzhby Ukrainy. Rozdil "Mytna statystyka". — Rezhym dostupu: <http://www.customs.gov.ua/dmsu/control/cstat/>.
14. *Nikishyna O. V.* Shljakhy udoskonalennja derzhavnoji polityky na integhrovanomu zernovomu rynku Ukrainy (vidtvorjuvalnyj pidkhid) / O. V. Nikishyna // Mekhanizm rehuljuvannja ekonomiky. — 2013. — N 2 (60). — S. 88—97.
15. *Nikishyna O. V.* Strategichnyj vektor rozvytku ukrajinsjkogho rynku boroshnomel'noj produkciji / O. V. Nikishyna // Ekonomichni innovaciji : zb. nauk. pr. — Odesa : IPREED NAN Ukrainy, 2012. — Vyp. 49. — S. 167—178.
16. *Nikishyna O. V.* Reformuvannja mekhanizmu derzhavnogho rehuljuvannja ukrajinsjkogho rynku boroshna : tezy dopovidi // Materiali za 9-a mezhdunar. konf. "Dinamikata na s"vremennata nauka – 2013", 17—25 julJa 2013, Tom 4. Ikonomiki. D"rzhavna administracija. Zakon. — Sofija : "BJal GRAD-BG" OOD, 2013. — S. 42—45.
17. *Bashnjanyn Gh. I.* Metodologichni problemy rozvytku ekonomichnoji nauky: jak ekonomichnu teoriju peretvoryty na nadtochnu nauku / Gh. I. Bashnjanyn // Ekonomichna teorija. — 2012. — N 3. — S. 15—26.

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТОВАРІВ

УДК 637'8:641.1

Олена РОМАНЕНКО

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РИБНИХ ПРЕСЕРВІВ

Проаналізовано існуючі методи визначення структурно-механічних властивостей харчових продуктів, розглянуто їх переваги та недоліки. Адаптовано метод визначення консистенції (пенетраційний) та релаксаційного зусилля для оцінки структурно-механічних властивостей пресервів із урахуванням особливостей будови рибної сировини. Досліджено основні реологічні властивості як об'єктивний критерій консистенції готової рибної продукції.

Ключові слова: реологічні властивості, рибні пресерви, пенетрація, релаксаційне зусилля, індентор.

Романенко Е. Метод определения структурно-механических свойств рыбных пресервов. Проанализированы существующие методы определения структурно-механических свойств пищевых продуктов, рассмотрены их преимущества и недостатки. Адаптирован метод определения консистенции (пенетрационный) и релаксационного усилия для оценки структурно-механических свойств пресервов с учетом особенностей строения рыбного сырья. Исследованы основные реологические свойства как объективный критерий консистенции готовой рыбной продукции.

Ключевые слова: реологические свойства, рыбные пресервы, пенетрация, релаксационное усилие, индентор.

Постановка проблеми. Найбільш поширеними методами оцінювання якості харчових продуктів є сенсорні, які ґрунтуються на первинному суб'єктивному сприйнятті запаху, смаку, зоровому відчутті, дотику. Вони мають високу інформативність при оцінці якості харчових продуктів, готових до вживання. Якщо така оцінка проводиться у відповідності з науково-обґрунтованими методиками та використанням комп'ютерних методів статистичного аналізу кваліфікованими дегустаторами, то її результати можна порівнювати з даними хімічного та

фізичного аналізів. У деяких випадках за точністю вона наближається до інструментальних методів [1–5].

При визначенні фізико-механічних властивостей продукту, до яких відноситься консистенція, доцільним є використання фізичних методів аналізу, особливо коли досліджується сировина, яку неможливо дегустувати, та є необхідність проведення великої кількості дослідів [2].

Інструментальні методи виміру консистенції базуються на використанні різних приладів, які відтворюють аналітичні методики, що описують деформування продукту. Вони широко використовуються при визначенні реологічних характеристик, енергетичних параметрів деформування або руйнування структури продукту [6].

Відомі аналогічні способи визначення консистенції харчових продуктів: зануренням індикатора (метод пенетрації), використанням універсального консистометра, пластометра Ребіндера, приладу Ніколаєва [7–8].

За методом *занурення індикатора* міцність структури оцінюють спеціальним показником – величиною, що характеризує ступінь проникнення наконечника конуса (індентора) всередину дослідного зразка матеріалу під дією постійного навантаження. Цей показник виражається величиною граничного напруження зсуву, який характеризує міцність структури матеріалу при малих швидкостях деформації. Для оцінки структури таких складних систем, як риба, його використання проблематичне і в більшості випадків неможливе.

Метод із використанням *універсального консистометра* дає змогу визначити еластичність, міцність, в'язкість об'єкта, однак недоліком його є відсутність достатнього теоретичного підґрунтя та значна розбіжність результатів.

Пластометр Ребіндера використовують для вимірювання еластичності, еластичної та пластичної міцності. Недоліком цього способу є те, що при значній деформації в продукті утворюється ямка, яка ускладнює встановлення місця дотику наконечника з поверхнею зразка.

Прилад Ніколаєва враховує недоліки стрижневих приладів, однак теж має свої певні вади: проходження диску по поверхні зразка та порушення рівноваги між стрижнем і стрілкою, якщо остання не перебуває в нульовій точці [9].

Інструментальні методи визначення структурно-механічних властивостей рибної продукції мають суттєвий недолік – не враховують особливостей будови риби, зокрема розташування м'язів риби не під прямим кутом до площини нарізання. При намаганні визначити консистенцію риби методом пенетрації, індентор рухатиметься нерівномірно – ривками; значення сили, навіть за сталої швидкості руху також не буде рівномірним – при попаданні на м'язову тканину значення сили підвищуватиметься, а при досягненні певного критичного значення шари м'язової тканини починають рухатися один відносно іншого, і значення сили суттєво знижується. Окрім того, класичний пенетрометер не враховує силу бокової деформації м'язової тканини риби, що вносить значну похибку до результатів вимірювання.

Отже, мета дослідження – модифікувати пенетраційний метод визначення консистенції рибної продукції за допомогою Універсального вимірювального комп'ютерного приладу (УВКП), мінімізувавши вплив зазначених специфічних факторів, і провести його апробацію.

Матеріали та методи. Досліджено консистенцію рибних пре-сервів ТМ: *Flagman* "Оселедець – шматочки в олії" (зразок 1); "Ревага" "Оселедець "Святковий" (зразок 2) і "Балтійський берег" "Оселедець – шматочки в олії з кропом" (зразок 3) на УВКП методом пенетрації.

Як датчик використано високошвидкісний електронний динамометр фірми "ITM" із ціною поділки 1.5 мН та діапазоном вимірювань 0–4.75 Н. Невелика точність датчика пояснюється високою швидкістю роботи (10 000 вимірювань за секунду), яка необхідна при дослідженні швидкоплинних процесів, що відбуваються при пенетрації. Під час визначення релаксаційного зусилля частоту вимірювань понижено до 100 с⁻¹. Необхідність цього полягала в зменшенні масиву даних, який досягав інколи 8192 рядки.

Пенетрацію проведено за допомогою циліндричного індентора діаметром 2.5 мм із швидкістю 0.32 м/с до сили опору 50 кПа. Отримані дані експортовано до програми *MS Excel*, де відбувалася математико-статистична обробка та регресійний аналіз [10].

Результати дослідження. Із метою врахування сили тертя поверхневих шарів, неоднорідності м'язової тканини, а також зменшення впливу випадкових похибок на результати вимірювання структурно-механічних властивостей рибної продукції побудовано візуалізовані моделі сил, що виникають при проникненні індентора в продукт, та сил, що протидіють стискуванню при визначенні релаксаційного зусилля (рис. 1).

Сила опору продукту деформації буде більшою при визначенні релаксаційного зусилля, ніж при деформації.

Виникнення сили бокової деформації пов'язане з розташуванням шарів м'язової тканини під певним кутом α до площини нарізання продукту. Оскільки, згідно результатів обробки графічної моделі визначення релаксаційного зусилля (див. рис. 1, а), вплив сили бокової деформації буде незначний, то у випадку визначення релаксаційного зусилля нею можна знехтувати. При визначенні реологічних властивостей продукту методом пенетрації вплив сили бокової деформації можна компенсувати:

$$F_k = F_{ок} \cos \alpha, \quad (1)$$

де F_k – проекція сили бокової деформації на вісь руху індентора (компенсаційна сила – H); $F_{ок}$ – сила бокової деформації (H); α – кут між площинами нарізання та розшарування м'язової тканини риби, °.

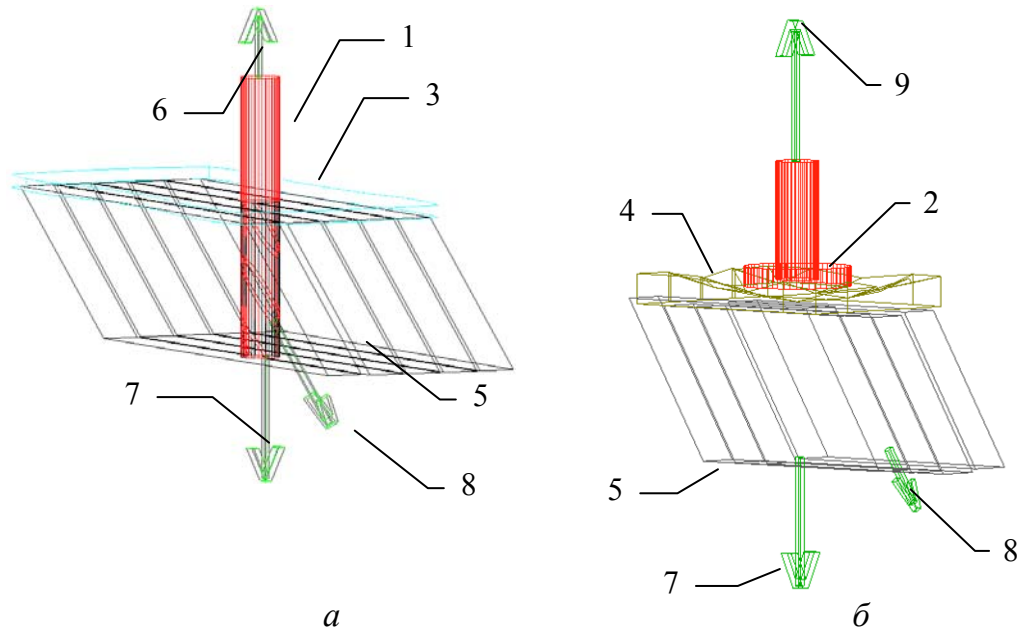


Рис. 1. Моделі сил, що виникають під час визначення структурно-механічних властивостей м'язової тканини риби:

a – сили, що виникають при зануренні індентора в продукт;

б – сили, що протидіють стисканню при визначенні релаксаційного зусилля;

1 – індентор; 2 – диск; 3 – шкірочка продукту; 4 – деформована поверхня продукту;

5 – шари м'язової тканини риби; 6 – сила опору руху індентора (F_{on});

7 – сила натискання на індентор або диск (F_p); 8 – сила бокової

деформації ($F_{ок}$); 9 – релаксаційне зусилля ($F_{релак}$)

Відповідно зусилля penetрації визначено як силу протидії руху індентора за компенсацією сили бічної деформації:

$$P_n = \frac{F_i - F_k}{S_i}, \quad (2)$$

де F_i – сила протидії руху індентора (H);

S_i – площа індентора, м².

Проте однією лише penetрацією складно оцінити структурно-механічні властивості рибної продукції, тому вирішено використати додатковий критерій – релаксаційне зусилля.

Сутність дослідження полягала в стисканні продукту та визначенні сили його протидії деформації. Оскільки під час стискання та утримання продукту під тиском відбувалися безповоротні зміни (зокрема, часткове руйнування структури), то сила протидії деформації з часом зменшується за степеневим рівнянням. Визначивши тенденцію утворення безповоротних змін у продукті та вивівши рівняння релаксаційного зусилля, можна судити про стійкість зразків до тимчасової деформації при розвантажуванні, перевезенні або перевірці структури натисканням на продукт.

Зразки продукту, в яких релаксаційне зусилля має велику крутизну зміни (швидко зменшується), можуть бути запаковані лише в тверду споживчу тару.

Отримання результатів penetрації рибної продукції уможливило визначити максимальне навантаження, яке витримували зразки перед руйнуванням – 42.3 кПа. Ось чому всі зразки піддавали навантаженню в половину цього значення – 21.15 кПа, протягом 60 с, а релаксаційне зусилля визначено як сила тиску продукту на диск діаметром 25 мм. Приклад графіка релаксаційного зусилля, отриманого на УВКП, наведено на *рис. 2*.

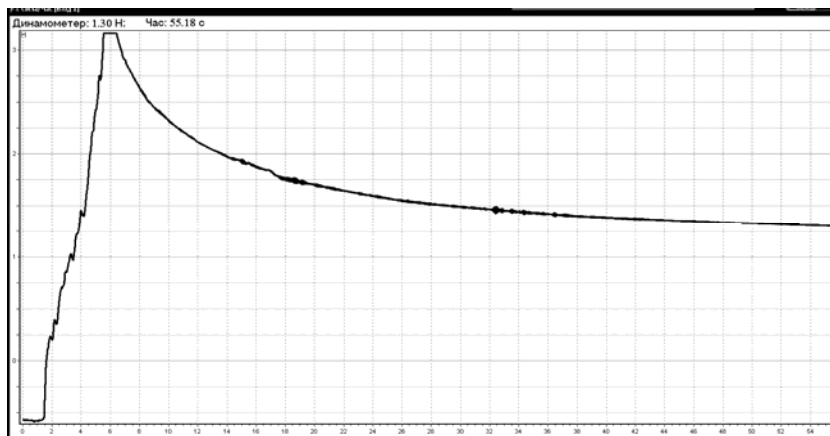


Рис. 2. Вікно програми "Навчальна лабораторія ІТМ" під час визначення релаксаційного зусилля

Отримані дані експортовано до програми *MS Excel*, де проведена математико-статистична обробка, під час якої відкидалися області графіка, що описують збільшення навантаження на динамометрі при стисканні продукту (з 1.4 до 4.8 с), максимальних значень (з 4.8 до 6.2 с) та простою приладу (з 0 до 1.4 с). Результати релаксаційного зусилля та математичні функції, що їх описують, наведено на *рис. 3*.

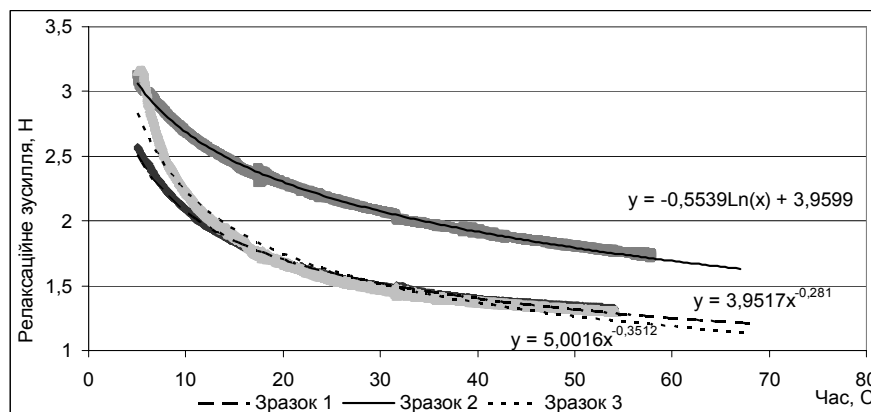


Рис. 3. Графіки релаксації дослідних зразків рибної продукції

Релаксаційне зусилля зразка 2 змінюється за логарифмічним рівнянням, що вказує на відносно невелику крутизну графіка релаксації та відповідно стійкість до коротких деформаційних навантажень. Найгіршу динаміку демонструє зразок 3 – за 16.2 с сила опору деформації зменшується в 2 рази, що вказує на чутливість зразка навіть до тимчасових деформацій та може бути пов'язано із багатозаморожуванням вихідної сировини пресервів.

Провівши дослідження на установці для зняття показників релаксаційного зусилля та пенетрометри, визначено основні реологічні властивості рибної продукції (рис. 4).

Зразки 1 і 3 мають значно ширший діапазон пружних властивостей, отже можуть зберігати товарний вигляд під впливом більших деформаційних навантажень, що створює їхню конкурентну перевагу. Зразок 2 має широку зону пластичності, проте під впливом навантаження від 26.8 до 38.2 кПа продукт безповоротно змінює свою форму, що значно погіршує зовнішній вигляд, і тому потребує використання твердих пакувальних матеріалів.

Висновки. Удосконалений спосіб визначення комплексу структурно-механічних властивостей дає можливість швидко оцінити якість і ступінь готовності рибних пресервів за консистенцією із урахуванням особливостей будови риби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гуць В. С. Рибні пресерви. Нова методика визначення консистенції / В. С. Гуць, О. В. Сидоренко, О. В. Тимофєєва // Харчова і переробна пром-сть. — 2006. — № 7. — С. 14—17.
2. Гуць В. С. Структурно-механічні властивості рибо-рослинних продуктів / В. С. Гуць, О. В. Сидоренко, О. В. Тимофєєва // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2006. — № 2. — С. 127—134.
3. Пат. №14496, А, Україна, G01N33/02 Спосіб визначення консистенції харчових продуктів / Гуць В. С., Коваль О. А., Сидоренко О. В., Тимофєєва О. В. ; заявник і патентовласник КНТЕУ — № 200511305 ; заявл. 29.11.2005 ; опубл. 15.05.2006, Бюл. № 5.
4. Сафронова Т. М. Органолептические свойства продуктов рыболовства и современные методы их оценки / Т. М. Сафронова. — М. : ВНИРО, 1998. — 240 с.
5. Сафронова Т. М. Справочник дегустатора рыбной продукции / Т. М. Сафронова. — М. : ВНИРО, 1998. — 244 с.

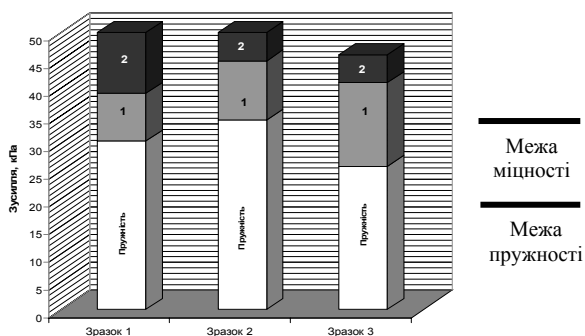


Рис. 4. Діаграма реологічних властивостей дослідних зразків рибної продукції:

- 1 – зона пружності;
2 – зона руйнування

6. Горбатов А. В. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов : справочник / А. В. Горбатов, А. М. Маслов, Ю. А. Мачихин ; под ред. А. В. Горбатова. — М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1982. — 296 с.
7. Зимон А. Д. Адгезия пищевых масс / А. Д. Зимон. — М. : Агропромиздат, 1985. — 282 с.
8. Кузнецов О. А. Реология пищевых масс / О. А. Кузнецов, Е. В. Волошин, Р. Ф. Сагитов. — Оренбург : ГОУ УГО, 2005. — 106 с.
9. Электрофизические, оптические и акустические характеристики пищевых продуктов [И. А. Рогов, В. Я. Адаменко, С. В. Некрутман и др.]. — М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1991. — 288 с.
10. Расулов Р. А. Использование универсального измерительного прибора для контроля качества яблок в процессе технологической обработки / Р. А. Расулов, Е. В. Романенко, Н. П. Форостяна // Актуальные вопросы современной техники и технологии : сб. докл. — Липецк : Гравис, 2011. — 274 с.

Стаття надійшла до редакції 08.10.2013.

Romanenko O. Method of identification of the structural-mechanical properties of fish preserves.

Background. The main tool methods of fish products structural-mechanic properties estimation have a significant disadvantage – these methods do not take into account the structural features of the fish, including the location of the fish muscles which are not at right angle to the plane of cutting. This research was aimed to modify penetration method of fish products consistency determination with the help of Universal measuring computer equipment.

Material and methods. Penetration was performed using a cylindrical indenter with a diameter of 2.5 mm at a speed of 0.32 m/s to power resistance 50 kPa. High-speed electronic dynamometer by ITM was used as a sensor, it's point value was 1.5 mN, it's measuring range was 0–4.75 H and it's speed was 10,000 measurements per second. During the indication of relaxational effort power the frequency of measuring was lowered to 100 s⁻¹.

Results. The samples of preserves of "Flagman" and "Baltiiskiy Bereh" brands have much wider range of elastic properties, hence can store presentation despite the influence of large deformation stress. Preserves of trademark "Revaha" have a wide range (zone) of plasticity, but under the influence of load from 26.8–38.2 kPa product irreversibly changes its shape, which significantly affects its appearance and therefore such product requires hard packaging.

Conclusion. Developed method of complex structural and mechanical properties determining allows to quickly estimate the quality and preparedness of fish products including fish structure peculiarities.

Key words: rheological properties, fish products, penetration, relaxation efforts, indenter.

REFERENCES

1. Guts V. S. Ribni preservi. Nova metodika viznachennya konsistentsiyi / V. S. Guts, O. V. Sidorenko, O. V. Timofeeva // Harchova i pererobna prom-st. — 2006. — № 7. — S. 14–17.
2. Guts V. S. Strukturno-mehanichni vlastivosti ribo-roslinnih produktiv / V. S. Guts, O. V. Sidorenko, O. V. Timofeeva // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovari i rinki". — 2006. — № 2. — S. 127–134.
3. Pat. №14496, A, Ukrayina, G01N33/02 Sposib viznachennya konsistentsiyi harchovih produktiv / Guts V. S., Koval O. A., Sidorenko O. V., Timofeeva O. V. ;

- zayavnik I patentovlasnik KNTEU — № 200511305; zayavl. 29.11.2005; opubl. 15.05.2006, Byul. № 5.
4. *Safronova T. M.* Organolepticheskie svoystva produktov rybolovstva i sovremennyye metody ih otsenki / T. M. Safronova. — M. : VNIRO, 1998. — 240 s.
 5. *Safronova T. M.* Spravochnik degustatora ryibnoy produktsii / T. M. Safronova. — M. : VNIRO, 1998. — 244 s.
 6. *Gorbatov A. V.* Strukturno-mehanicheskie harakteristiki pischevyih produktov : spravochnik / A. V. Gorbatov, A. M. Maslov, Yu. A. Machihin ; pod red. A. V. Gorbatova. — M. : Legkaya i pischevaya prom-st, 1982. — 296 s.
 7. *Zimon A. D.* Adgeziya pischevyih mass / A. D. Zimon. — M. : Agropromizdat, 1985. — 282 s.
 8. *Kuznetsov O. A.* Reologiya pischevyih mass / O. A. Kuznetsov, E. V. Voloshin, R. F. Sagitov. — Orenburg.:GOU UGO, 2005. — 106 s.
 9. *Elektrofizicheskie, opticheskie i akusticheskie harakteristiki pischevyih produktov* [I. A. Rogov, V. Ya. Adamenko, S. V. Nekrutman i dr.]. — M. : Legkaya i pischevaya prom-st, 1991. — 288 s.
 10. *Rasulov R. A.* Ispolzovanie universalnogo izmeritelnogo pribora dlya kontrolya kachestva yablok v protsesse tehnologicheskoy obrabotki / R. A. Rasulov, E. V. Romanenko, N. P. Forostyana // Aktualnyie voprosyi sovremennoy tehniki i tehnologii : sb. dokl. — Lipetsk : Gravis, 2011. — 274 s.

Роман РОМАНЕНКО

ЕКСПРЕС-МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕРТЯ ТВЕРДИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗА РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУР

Обґрунтовано доцільність розроблення експрес-методів для дослідження термічних змін поверхні продуктів. Розроблено візуалізовані моделі сил, що виникають під час руху тіла по похилій площині. Наведено спроектовану схему установки для визначення коефіцієнта тертя при різних температурах поверхні продукту. На прикладі зразків сичужних сирів і сирного продукту проведено апробацію методу та визначено залежності коефіцієнта тертя від температури.

Ключові слова: коефіцієнт тертя, універсальний вимірювальний прилад, візуалізовані моделі сил, термічна стійкість поверхні.

Романенко Р. Экспресс-метод определения коэффициента трения твердых пищевых продуктов при разных температурах. Обоснована целесообразность разработки экспресс-методов для исследования термических изменений поверхности продуктов. Разработаны визуализированные модели сил, возникающих при движении физического тела по наклонной плоскости. Представлена схема установки для определения коэффициента трения при различных температурах поверхности

продукта. На прикладі образців сичужних сирів і сирного продукту проведена апробація метода і определены зависимости коэффициента трения от температуры.

Ключевые слова: коэффициент трения, универсальный измерительный прибор, визуальные модели сил, термическая стойкость поверхности.

Постановка проблеми. Одним із пріоритетних напрямів дослідження матеріалів на сьогодні є вивчення фізичних властивостей їхніх поверхонь. За останнє десятиріччя на такі дослідження витрачено коштів більше, ніж на ядерні [1, с. 973]. І це не дивно, адже споживчі властивості усіх тіл, зокрема харчових продуктів, перебувають у прямій залежності від фізичного стану їхньої поверхні.

Сила тертя – один із показників, що визначає технологічні параметри виготовлення, порціонування та пакування харчових продуктів. При наявності відносного руху двох контактуючих тіл (наприклад, шматка сичужного сиру без упаковки та столу з нержавіючої сталі) виникають сили тертя – ковзання, кочення, спокою [2, с. 54–57].

На значення сили тертя впливають фізичні й хімічні процеси, які проходять при виробництві та переробці харчових продуктів: нагрівання, плавлення, охолодження; зміна об'єму й розмірів під впливом температури та тиску; деформування, що супроводжується розвитком пластичної та еластичної деформації й орієнтацією макромолекулярних ланцюгів; релаксаційні процеси [3, с. 224–241]. Теоретичними дослідженнями В. М. Юрова [4] встановлено основні залежності коефіцієнта тертя двокомпонентних сплавів від температури, проте виведені рівняння не описують властивості поверхонь харчових продуктів.



Рис. 1. Промисловий прилад Coesfeld Friction Tester для визначення коефіцієнта тертя полімерних матеріалів

Аналіз температурної залежності коефіцієнта тертя багатокомпонентних керамічних матеріалів проведено Ю. С. Аврамовим [5, с. 172–179], однак ці дослідження проводилися при температурах набагато нижчих за температуру плавлення.

Для визначення статичного й кінетичного коефіцієнтів тертя сировини та матеріалів використовують промислові прилади (рис. 1), що складаються з двигуна з підставкою, компенсаційних пружин, електронного динамометра та контролюючого мікропроцесорного блоку. При з'єднанні із самописним пристроєм реєструється точне значення тертя протягом експерименту. Мікропроцесорний блок автоматично обраховує значення статичного та динамічного коефіцієнтів тертя [6].

Значним недоліком промислових приладів є висока ціна та неможливість визначення температурної залежності. Реальною альтернативою такому є універсальний комп'ютерний вимірювальний прилад (УКВП) виробництва харківської фірми "ІТМ". Його укомплектовано високочутливим оптичним цифровим динамометром (ціна поділки 0.002 Н), частота вимірювань може сягати $10\,000\text{ с}^{-1}$, що дає змогу фіксувати найменші відхилення значень сили. Зараз прилад використовується для визначення реологічних властивостей харчових продуктів [7].

Мета дослідження – розробити спосіб визначення температурної залежності коефіцієнта тертя твердих харчових продуктів.

Матеріали та методи. Як тіло для апробації методу вибрано зразки сичужних сирів Російський ТМ "Добряна" і "Клуб сиру" та сирного продукту Таврійський ТМ "Моліс".

Визначення коефіцієнтів тертя проведено за восьми значень температур (від -5 до $+45\text{ }^\circ\text{C}$). Значення показників електронного динамометра зафіксовано УКВП та програмним забезпеченням "Мультимедійна фізична лабораторія".

Результати дослідження. На першому етапі розробки за допомогою програмних засобів тривимірної візуалізації (зокрема, програми *AutoCAD 2007*) створено віртуальну модель установки для визначення коефіцієнта тертя (рис. 2).

Другий етап – визначення напрямків векторів основних сил, що діють на зразок матеріалу під час руху (рис. 3), та вивід робочої формули.

При русі по горизонтальній поверхні сила нормального тиску, як правило, дорівнює вазі тіла й може збігатися із силою тяжіння. При русі по похилій площині необхідно розкласти вагу на складові: силу, паралельну похилій площині та перпендикулярну їй. Остання забезпечує силу нормального тиску, а отже, й силу тертя ковзання. Величина сили тертя обчислюється за формулою:

$$F = F_w - P \cdot \cos \alpha, \quad (1)$$

де F – сила тертя ковзання чи кочення;

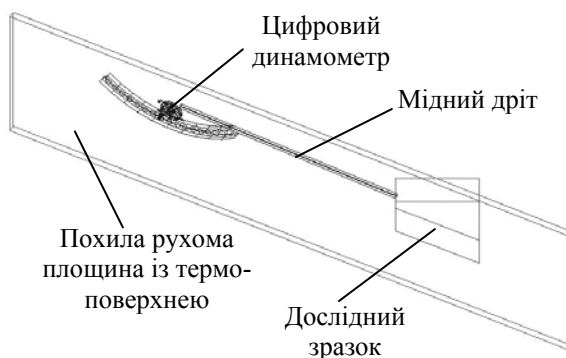


Рис. 2. Модель установки для визначення коефіцієнта тертя

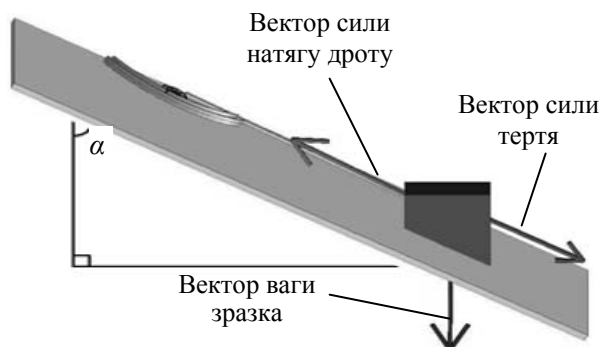


Рис. 3. Вектори сил, що діють на тіло під час руху по похилій площині

F_w – сила взаємодії зразка та динамометра (H);

P – вага зразка (H);

α – кут відхилення похилої рухомої площини від перпендикуляра.

Основною характеристикою тертя є коефіцієнт тертя μ , що визначається природою поверхні матеріалів, з яких виготовлено взаємодіючі тіла: сила тертя (F) та нормальне навантаження (N_{nor}) у стані спокою зв'язані нерівністю:

$$|F| \leq \mu \cdot N_{nor} \quad (2)$$

Під час відносного руху це співвідношення перетворюється на закон Амонтона-Кулона:

$$|F| = \mu \cdot N_{nor} \quad (3)$$

Для більшості пар матеріалів значення коефіцієнта тертя μ не перевищує 1 і перебуває в діапазоні 0.1–0.5. Якщо $\mu > 1$, це означає, що між контактуючими тілами є сила адгезії (F_{adh}), і формула розрахунку коефіцієнта тертя матиме вигляд [7, с. 225–226]:

$$\mu = \frac{F}{N_{nor} + F_{adh}} \quad (4)$$

Слід зазначити, що при $\mu \geq 2$ багатокомпонентні тіла можуть переходити в рідкий стан. Для сичужного сиру це означає утворення шару розплавленого продукту між поверхнею приладу та зразком. При виникненні такого явища сили тертя визначатимуться в'язкісними характеристиками розплавленого сиру, тому при $\mu \geq 2$ не можна визначати лише силу тертя та адгезію, оскільки силу опору руху продукту по площині створюватиметься складний комплекс в'язкісно-реологічних характеристик аморфного (в нашому випадку) тіла.

Третій етап – розробка принципової схеми установки для визначення температурної залежності коефіцієнта тертя (рис. 4).

Для створення поверхні з регульованою температурою використано підставку *Usb warmer cooler* із функціями нагрівання та охолодження, яка має термоповерхню із нержавіючої харчової сталі. Площа круглої поверхні підставки – лише 17.28 см², тому для визначення коефіцієнта тертя дослідний зразок повинен переміщатися на відстань до 5 см. Оскільки сила тертя залежить від швидкості руху, то з метою стабілізації швидкості зразка використано оптичний привід *CD-RW* компанії *Samsung* із швидкістю поступального руху лотка 3.2 м/с. Додатковою перевагою використання як двигуна комп'ютерного оптичного приводу є управління цим процесом безпосередньо з операційної системи без розробки додаткового програмного забезпечення.

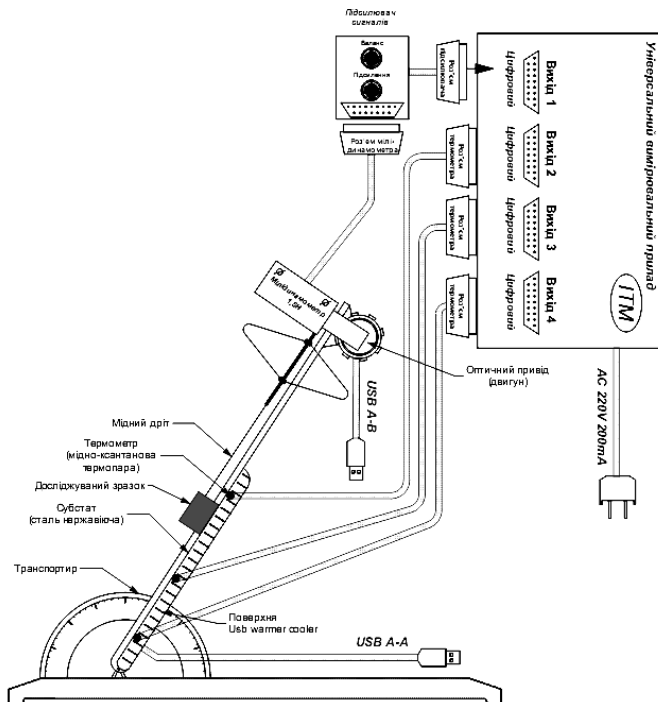


Рис. 4. Схема установки для визначення температурної залежності коефіцієнта тертя

Приклад отриманих результатів наведено на рис. 5.

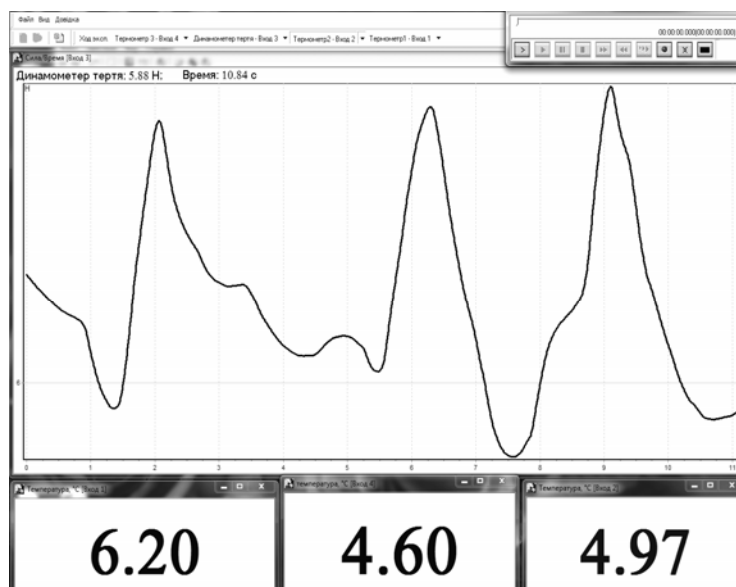


Рис. 5. Вікно програми "Навчальна лабораторія ITM". Показання датчиків при визначенні термічної залежності коефіцієнта тертя сиру Російський ТМ "Клуб сиру" (у нижніх вікнах значення термометрів поверхні)

Оскільки *Usb warmer cooler* не має вбудованих термометрів, то під термоповерхнею встановлено три мідно-ксантанові термометри, а

значення температури передавалися на УВКП кожні 0.5 с. Такий спосіб вимірювання температури іноді вносить суттєву похибку, тому термопари попередньо градуйовані лазерним пірометром DT-8855 і показували не температуру в місці їхнього встановлення, а температуру зовнішньої поверхні.

Проте система терморегуляції поверхні тертя потребує певного доопрацювання, адже вона не може достатньо точно встановлювати температуру поверхневого шару продукту. Подальшими кроками для удосконалення методу стане підключення *Usb warmer cooler* через програму "Управління зовнішніми пристроями ІТМ".

Заключний етап – збирання установки, калібрування датчиків і апробація методу. Оскільки поверхня ковзання в розробленій установці виготовлена з нержавіючої сталі, то всі коефіцієнти тертя на цьому етапі роботи визначаються відповідно до пари тіл "дослідний зразок – сталь".

Для подальшої обробки масив даних із чотирьох датчиків УВКП експортовано до табличного редактора *MS Excel*. Після математико-статистичної обробки даних і обрахунку результатів побудовано графік залежності коефіцієнта тертя дослідних зразків від температури (рис. 6).

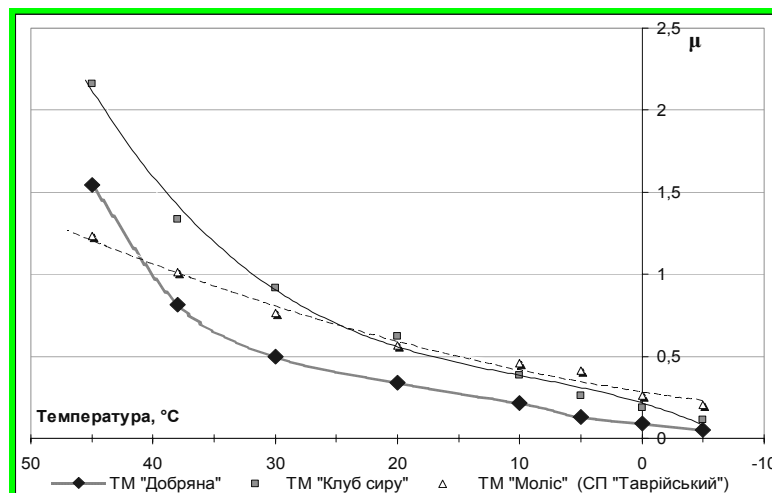


Рис. 6. Залежність коефіцієнта тертя сиру *Російський* та сирного продукту *Таврійський* від температури

Залежність коефіцієнта тертя зразка ТМ "Клуб сиру" від температури описується кубічним рівнянням, ТМ "Добряна" – експоненціальним рівнянням, що свідчить про більшу чутливість фізичних властивостей поверхні останнього до температури.

Виникнення суттєвої адгезії ($\mu > 1$) між зразком і поверхнею в сирі ТМ "Клуб сиру" відбулося при температурі 31.8 °C, а ТМ "Добряна" – при 40.4 °C. Різні значення температур виникнення адгезії вказують на різну швидкість змін поверхні під час нагрівання.

Залежність коефіцієнта тертя від температури в сирного продукту *Таврійський* суттєво відрізняється від аналогічної залежності

зразків сиру, що вказує на різні теплофізичні та реологічні властивості цих продуктів при нагріванні.

Висновки. Розроблений метод дає змогу швидко визначати коефіцієнти тертя сировини та матеріалів за різних температур. Установлено, що тверді продукти, які при заданих умовах зберігання мають схожу консистенцію, суттєво відрізняються динамікою змін коефіцієнтів тертя при підвищенні температури, тому перспективою подальших теоретичних досліджень є вивчення залежностей теплофізичних властивостей твердих продуктів від їхнього хімічного складу та часу зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Assender H. How Surface Topography Relates to Materials' Properties / Hazel Assender, Valery Bliznyuk, Kyriakos Porfyraakis // Science. — 2002. — Vol. 297. — P. 973—976.
2. 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.
3. Гинсбург А. С. Теплофизические характеристики пищевых продуктов : справочник / А. С. Гинсбург, М. А. Громов, Г. И. Красовская. — М. : Агропромиздат, 1990. — 287 с.
4. Юров В. М. Температурная зависимость коэффициента трения / В. М. Юров // Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований. — 2010. — № 8. — С. 149—151.
5. Авраамов Ю. С. Новые композиционные материалы на основе несмешивающихся компонентов: получение, структура, свойства / Ю. С. Авраамов, А. Д. Шляпи. — М. : МГИУ, 1999. — 206 с.
6. Lab Master Slip and Friction PDF Product Sheet. — Way of access : <http://www.testingmachines.com/32-91-lab-master-slip-friction.html>.
7. Методичні рекомендації до виконання науково-дослідних робіт на УВКП / [С. Л. Шаповал, Н. П. Форостяна, Ю. В. Литвинов, Р. П. Романенко]. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. — 92 с.

Стаття надійшла до редакції 08.10.2013.

Romanenko R. Express-method of determination of the friction coefficient at different temperatures.

Background. One of the measures that determines the technological parameters of production, portioning and packaging of food products is friction. Significant disadvantages of industrial equipment that is used for friction coefficient determination is specialization and the inability to determine its temperature dependence.

Material and methods. As approval objects of developed methods rennet cheese samples of trademarks "Dobryana" and "Cheese Club" and cheese product "Taurian" by TM "Molis" have been selected. Determination of friction coefficients was carried out by the eight values of temperature (–5 to +45 °C).

Results. Using software visualization tools virtual model there have been created and defined the main directions of the vectors of forces acting on the sample during

movement. Schematic diagram of the installation to determine the temperature dependence of the coefficient of friction was developed.

The dependence of the friction coefficient in cheese samples TM "Cheese Club" and "Dobryana" on temperature, means lower thermal stability of the physical properties of the last sample surface. The emergence of significant adhesion ($\mu > 1$) between the sample and the surface of cheese TM "Cheese Club" was held at a temperature of 31.8 °C, of cheese TM "Dobryana" at a temperature of 40.4 °C. Dependence of friction coefficient on temperature in the cheese product "Taurian" was different from a similar dependence of other cheese samples that indicates different thermal and rheological properties of these products during the heating.

Conclusion. Developed method allows to determine friction coefficients of solid foods at temperatures from -5 to 45 °C. Perspective area of theoretical research is to determine the dependence of thermophysical properties of solid foods on their chemical composition and storage time.

Key words: friction coefficients, universal measuring equipment, visualised power models, friction resistance of a surface

REFERENCES

1. Assender H. How Surface Topography Relates to Materials' Properties / Hazel Assender, Valery Bliznyuk, Kyriakos Porfyraakis // Science. — 2002. — Vol. 297. — P. 973—976.
2. Naydenko V. I. Fizika ta metodi doslidzhennya sirovini i materlaliv : navch. poslb. / V. I. Naydenko. — K. : Kiyiv. nats. torg.-ekon. un-t, 2004. — 509 s.
3. Ginsburg A. S. Teplofizicheskie harakteristiki pischevyih produktov : spravochnik / A. S. Ginsburg, M. A. Gromov, G. I. Krasovskaya. — M. : Agropromizdat, 1990. — 287 s.
4. Yurov V. M. Temperaturnaya zavisimost koeffitsienta treniya / V. M. Yurov // Mezhdunar. zhurn. prikladnyih i fundamentalnih issledovaniy. — 2010. — № 8. — S. 149—151.
5. Avraamov Yu. S. Novyie kompozitsionnyie materialyi na osnove neshivayushchihskomponentov: poluchenie, struktura, svoystva / Yu. S. Avraamov, A. D. Shlyapi. — M. : MGIU, 1999. — 206 s.
6. Lab Master Slip and Friction PDF Product Sheet. — Access mode : <http://www.testingmachines.com/32-91-lab-master-slip-friction.html>.
7. Metodichni rekomendatsiyi do vikonannya naukovo-doslidnih robit na UVKP / [S. L. Shapoval, N. P. Forostyana, Yu. V. Litvinov, R. P. Romanenko]. — K. : Kiyiv. nats. torg.-ekon. un-t, 2013. — 92 s.

Ігор РУЖИЦЬКИЙ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОВЕДІНКИ РІДИННИХ ВАНТАЖІВ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ

На основі варіаційних принципів і методів нелінійної механіки розглянуто задачу про нелінійну динаміку сумісного руху обмеженого об'єму рідини та резервуара еліпсоїдальної форми. Наводяться результати побудови математичної моделі системи, що складається з еліпсоїдального резервуару та рідини з вільною поверхнею, яка його частково заповнює. Представлено чисельні результати реалізації задачі.

Ключові слова: математична модель, коливання рідини, резервуар, еліпсоїдальна форма.

Ружицкий И. Математическая модель поведения жидких грузов при транспортировке. На основе вариационных принципов и методов нелинейной механики рассмотрена задача о нелинейной динамике совместного движения ограниченного объема жидкости и резервуара эллипсоидальной формы. Приведены результаты построения математической модели системы, состоящей из эллипсоидального резервуара и жидкости со свободной поверхностью, которая его частично заполняет. Представлены численные результаты реализации задачи.

Ключевые слова: математическая модель, колебания жидкости, резервуар, эллипсоидальная форма.

Постановка проблеми. На сьогодні актуальною є проблема моделювання нелінійних коливань рідини з вільною поверхнею у випадку нециліндричної форми порожнини, яку вона займає. Інтерес до цієї задачі зумовлений активним розвитком сучасної техніки, що потребує побудови моделей, які б ефективно описували реальні фізичні процеси, що відбуваються в системах, невід'ємною складовою яких є резервуари з частковим рідинним наповненням. До них належать системи, призначені для збереження і транспортування рідинного наповнення, літальні апарати з рідинним паливом або вантажем, нафтосковища, реактори. Врахування рухомості рідини з вільною поверхнею є важливим фактором, який визначає динаміку руху таких об'єктів, що вкрай важливо, оскільки відносна маса рідини в багатьох системах транспортування, зберігання та переробки рідинних наповнень перевищує 80 %.

Найбільш визначні результати дослідження динаміки нециліндричних резервуарів із рідиною отримано академіком І. Луковським [1–3] та його науковою школою. Серед відомих вітчизняних

вчених у цьому напрямку досліджень працюють Г. Нариманов, Л. Докучаєв [3], О. Лимарченко [4–6], В. Кубенко, П. Ковальчук [7], М. Барняк [8], В. Троценко [9], О. Тимоха [10], а серед зарубіжних слід відмітити О. М. Faltinsen [10], Н. F. Bauer [11], R. A. Ibrahim [12], J. Miles [13].

Незважаючи на те, що задачі про коливання рідин, які мають вільну поверхню в резервуарах, є класичними й активно вивчалися протягом останніх років, переважну кількість результатів досліджень отримано або в рамках лінійної теорії визначення частот і форм коливань, або для резервуарів циліндричної форми. Крім того, в більшості випадків припускалося, що рух резервуара заданий. При цьому дослідження останніх років показали, що найефективнішим для задач про сумісний рух системи "резервуар-рідина" є застосування варіаційних методів.

Спираючись на досягнення зазначених науковців, на сьогодні можна стверджувати, що варіаційні алгоритми в поєднанні з методами модальної декомпозиції уможливають побудову нелінійних дискретних моделей коливань рідини, які пройшли апробацію у випадках кінематичного та динамічного збудження руху (періодичні та нестационарні режими). Однак при цьому залишаються недостатньо дослідженими задачі про сумісний рух систем, які складаються з резервуарів сферичної та еліпсоїдальної форми з частковим рідинним наповненням.

Мета – чисельна реалізація для моделі системи, що складається з резервуара та рідини, яка частково його заповнює, придатної для застосування при дослідженні процесів у порожнинах, що можуть використовуватися при транспортуванні та зберіганні рідинного наповнення, з можливістю аналізу структури отриманої системи.

Матеріали та методи. Дослідження базується на сукупному застосуванні аналітичних методів нелінійної динаміки, варіаційних методів математичної фізики до задачі у варіаційному формулюванні. Опис задачі здійснюється з використанням недекартової параметризації для області, яку займає рідинний вантаж. Для виконання умов розв'язності задачі й побудови координатних функцій, які задовольняють умові неперетікання не лише на змочуваній у незбуреному стані твердій границі, а й на певному подовженні бічної поверхні порожнини, куди досягають гребені хвилі, застосовано метод допоміжної області. На основі аналітичного виключення всіх кінематичних в'язей до розв'язання варіаційної задачі отримується нелінійна дискретна модель системи мінімальної розмірності, яка одержується для еліпсоїдальної форми резервуара на основі сукупного застосування класичного варіаційного принципу й методу модальної декомпозиції.

Результати дослідження. Для ефективності використання методів модальної декомпозиції при моделюванні нелінійних коливань рідини з вільною поверхнею у випадку нециліндричної форми резервуара, по-

перше, необхідно ввести недекартову параметризацію області, яку займає рідина, що було вперше показано І. Луковським на класі областей конічної, сферичної, еліпсоїдальної, параболоїдальної та інших геометричних форм [1–3]. *По-друге*, необхідно виконати побудову моделі, яка включатиме достатньо велику кількість форм коливань рідини, особливо для випадку вивчення нестационарних режимів. При цьому необхідно враховувати, що на основі результатів досліджень відомо, що енергія, яка припадає на коливання за першою формою, становить приблизно 65 % від загальної, за другою – приблизно на рівні 25 %, за третьою – приблизно 5 %, при цьому на всі інші вищі форми разом припадає майже 5 %. *По-третє*, необхідно забезпечити виконання умов розв'язності крайової задачі про коливання рідини задоволенням умов неперетікання рідини на стінках резервуара та розвинути алгоритми й методи контролю точності розв'язків [4; 5].

На сьогодні експериментальним шляхом встановлено залежність частоти резонансного збудження коливань на вільній поверхні рідини від амплітуди тіла, що є характерним для нелінійних систем, та виявлено взаємозалежність форм коливань вільної поверхні рідини. Також встановлено, що амплітуди коливань рідини в резонансному режимі обмежені. При визначених амплітудах і частотах сили, що збуджує рух системи в одній площині, за певних умов виникає своєрідне обертання вільної поверхні рідини навколо подовжньої вісі порожнини [6]. Дослідне явище кругової хвилі пов'язане з втратою динамічної стійкості вільної поверхні рідини в деякому діапазоні параметрів сили, яка збурює, та виникненням якісно нових видів деформації вільної поверхні, що приводять до її просторового руху. Приведена характерна властивість профілю хвиль, які стають несиметричними, а саме спостерігається перевищення висоти горба хвилі над глибиною впадини.

Пояснення цих явищ неможливо отримати в рамках використання лінійної теорії через її обмеженість, яка обумовлена тим, що процес лінеаризації має дуже сильний вплив на структуру вихідних рівнянь і призводить до значних змін. Здебільшого зазначені явища, встановлені й підтверджені в результаті експериментальних досліджень, не відбиваються в розв'язках, отриманих у випадку використання лінійної теорії, навіть на якісному рівні. Результати аналізу приведених досліджень свідчать про суттєві недоліки розв'язків, які будуються на основі використання лінійної теорії, та про обґрунтованість застосування для аналітичного опису коливних систем, що складаються з резервуарів і рідини, яка їх частково заповнює, нелінійної постановки.

Нелінійність крайових умов на вільній поверхні та невідомість вільної поверхні й області визначення потенціалу швидкостей рідини створюють основну складність для розв'язання нелінійних крайових задач динаміки обмеженого об'єму рідини з вільною поверхнею.

Необхідно враховувати, що границя області змінюється в часі. Характерно, що у випадку порожнин нециліндричної форми область визначення форми збуреної поверхні змінюється в часі й не збігається з незбуреною вільною поверхнею. Ця додаткова складність (геометрична нелінійність) заважає сформулювати задовільний алгоритм розв'язання нелінійних задач для порожнини довільної форми. Отже, оскільки розв'язок задачі динаміки рідини в такій області ускладнено, для опису руху рідини аналогічно роботам [1–6] вводиться недекартова параметризація області, яку займає рідина, і в наведеній нижче новій параметризації еліпсоїдальна форма області, яку займає рідина, отримує циліндричну форму:

$$\alpha = \frac{r}{f(z)}; \beta = \frac{z}{H}, f(z) = a \sqrt{1 - \frac{(z + H - b)^2}{b^2}}, \quad (1)$$

де через $r = f(z)$ позначено рівняння твірної тіла обертання (еліпса), задане в циліндричній системі координат; H – глибина заповнення порожнини; r, θ, z – циліндричні координати; α, θ, β – криволінійні координати системи, в якій область, яку займає рідина, набуває циліндричної форми, що дає змогу представити рівняння вільної поверхні рідини в розв'язаному відносно вертикальної координати β вигляді. Далі це дає змогу застосувати методи теорії збурень і метод Канторовича для побудови нелінійної моделі динаміки резервуару з рідиною.

При цьому задача про рух обмеженого об'єму рідини приймає форму:

$$\Delta \varphi_0 = 0; \quad (2)$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial n} = \frac{1}{\sqrt{1 + f'^2}} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial r} - f' \frac{\partial \varphi}{\partial z} \right) = 0, r = f(z); \quad (3)$$

$$L(\xi, \phi_0) = \frac{\partial \xi}{\partial t} + \frac{1}{f^2} \frac{\partial \xi}{\partial \alpha} \frac{\partial \phi_0}{\partial \alpha} + \frac{1}{\alpha^2 f^2} \frac{\partial \xi}{\partial \theta} \frac{\partial \phi_0}{\partial \theta} - \frac{\alpha f'}{f} \frac{\partial \xi}{\partial \alpha} \frac{\partial \phi_0}{\partial z} - \frac{\partial \phi_0}{\partial z} = 0; \quad (4)$$

$$\beta = \frac{1}{H} \xi(\alpha, \theta, t). \quad (5)$$

У такій постановці задачі рівняння (2) відповідає умові нерозривності рідини, причому – це потенціал швидкостей рідини в її відносному русі. Рівняння (3), яке є умовою непротікання рідини через змочувану границю резервуару, як і (2), виписується в старих змінних, оскільки їх виконання забезпечується розв'язанням задачі про координатні функції в старій параметризації, а (4) – відповідає умові непротікання через вільну поверхню та, як і рівняння вільної поверхні (5),

виписано в новій системі параметризації. Наведена сукупність рівнянь являє собою не повне формулювання задачі динаміки сумісного руху рідини й резервуара еліпсоїдальної форми, а набір кінематичних обмежень задачі. Також слід звернути увагу на те, що підкреслений член в останньому рівнянні виникає через нециліндричність області, яку займає рідина. Динамічна ж гранична умова на вільній поверхні S , що необхідна для повного формулювання та отримується внаслідок застосування варіаційного принципу Гамільтона-Остроградського:

$$\delta \int_{t_1}^{t_2} L dt = 0, \quad (6)$$

та може бути записана в такому вигляді:

$$\frac{\partial \phi}{\partial t} + \frac{1}{2} (\vec{\nabla} \phi)^2 + \vec{\nabla} \phi \cdot \dot{\vec{\varepsilon}} + g \xi = 0. \quad (7)$$

Застосування варіаційного принципу до задачі дає змогу отримати рівняння руху резервуару й рідини, яка його частково заповнює, та сили взаємодії між ними. Аналіз умов розв'язності нелінійної крайової задачі показує, що побудова ефективної скінченновимірної моделі системи для дослідження коливань рідини в резервуарі, що має форму еліпсоїда обертання, вимагає:

- задоволення з високою точністю умов неперетікання рідини через незмочену в незбуреному стані стінку бака;
- забезпечення виконання умов неперетікання рідини через стінки резервуара вище рівня незбуреної вільної поверхні, куди можуть досягати гребені нелінійних хвиль;
- задоволення вимогам збереження об'єму рідини в збуреному русі;
- забезпечення виконання зазначених умов на етапі побудови розкладів шуканих змінних, які б задовольняли всім кінематичним граничним умовам задачі, до переходу до розв'язання варіаційної задачі.

У процесі розв'язання задачі для представлення розкладів шуканих змінних – збурення вільної поверхні ξ та потенціалу швидкостей, як і в роботах [4–6], представлялися у такому вигляді:

$$\varphi = \sum_i b_i \psi_i(\alpha, \beta) T_i(\theta); \quad \xi = \bar{\xi}(t) + \sum_i a_i \bar{\psi}_i(\alpha) T_i(\theta), \quad (8)$$

$$\text{де } \bar{\psi}_i(\alpha) = \left(\frac{\partial \psi_i}{\partial z} \right) \Big|_{\beta=0} = \left(\frac{1}{H} \frac{\partial \psi_i}{\partial \beta} - \frac{\alpha f'}{f} \frac{\partial \psi_i}{\partial \alpha} \right) \Big|_{\beta=0}. \quad (9)$$

Тут $T_i(\theta)$ – тригонометричні функції, а система функцій $\bar{\psi}_i(\alpha)$ повна на S_0 . Розклади змінних для нециліндричної форми області, якою є еліпс, на відміну від випадку циліндричної області, містять член $\bar{\xi}(t)$.

Розв'язання задачі, основане на застосуванні варіаційних принципів і методів нелінійної механіки з використанням алгоритму, що забезпечує попереднє виконання та виключення кінематичних граничних умов, уможливило розробити коректну та ефективну нелінійну математичну модель для дослідження процесів нелінійної динаміки руху системи, яка складається з резервуару еліпсоїдальної форми та рідини, що частково його наповнює.

Отримані при цьому рівняння руху можна записати так:

$$\begin{aligned} & \sum_i \ddot{a}_i \left\{ V_{ir}^1 + \sum_j a_j V_{irj}^2 + \sum_{j,k} a_j a_k V_{irjk}^3 \right\} + \ddot{\bar{\epsilon}} \cdot \left\{ \bar{U}_r^1 + \sum_i a_i \bar{U}_{ri}^2 + \sum_{i,j} a_i a_j \bar{U}_{rij}^3 + \sum_{i,j,k} a_i a_j a_k \bar{U}_{rijk}^4 \right\} = \\ & = \sum_{i,j} \dot{a}_i \dot{a}_j V_{ijr}^{2*} + \sum_{i,j,k} \dot{a}_i \dot{a}_j a_k V_{ijk}^{3*} + \dot{\bar{\epsilon}} \cdot \left\{ \sum_i \dot{a}_i \bar{U}_{ir}^{2*} + \sum_{i,j} \dot{a}_i a_j \bar{U}_{ijr}^{3*} + \sum_{i,j,k} \dot{a}_i a_j a_k \bar{U}_{ijk}^{4*} \right\} - \\ & - g \left\{ \sum_i a_i W_{ir}^2 + \frac{3}{2} \sum_{i,j} a_i a_j W_{ijr}^3 + 2 \sum_{i,j,k} a_i a_j a_k W_{ijk}^4 \right\}, r=1,2,\dots,N \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} & \frac{\rho}{(M_{жс} + M_p)} \left\{ \sum_i \ddot{a}_i \left[\bar{U}_i^1 + \sum_j a_j \bar{U}_{ij}^2 + \sum_{j,k} a_j a_k \bar{U}_{ijk}^3 \right] \right\} + \ddot{\bar{\epsilon}} = \\ & = \frac{\vec{F}}{(M_{жс} + M_p)} - g \vec{z}_0 - \frac{\rho}{(M_{\sigma} + M_p)} \sum_{i,j} \dot{a}_i \dot{a}_j \left\{ \bar{U}_{ir}^2 + 2 \sum_k a_k \bar{U}_{ijk}^3 \right\}. \end{aligned}$$

Необхідно звернути увагу на те, що в наведеній системі a_i та $\bar{\epsilon}$ є незалежними узагальненими координатами. Перша група рівнянь відповідає за опис динаміки амплітуд коливань вільної поверхні рідини, а друга – за опис динаміки поступального руху резервуара. Також у рівняння входять члени, які відповідають за сили внутрішньої взаємодії між резервуаром і рідиною. Параметри нелінійної моделі визначаються в квадратурах.

Отримана система рівнянь є лінійною відносно других похідних невідомих величин, що дає можливість організувати обчислювальний процес, в якому на кожному кроці чисельного інтегрування система рівнянь буде за допомогою ЕОМ перетворюватися до нормальної форми Коші, а потім, із використанням звичайного методу Рунге-Кутта, буде виконуватись чисельне інтегрування за часом. При цьому порядок похідних у рівняннях, на етапі перетворення системи до нормальної форми Коші, знижується за рахунок введення разом із узагальненими координатами a_i – амплітудними параметрами, узагальнених швидкостей \dot{a}_j як рівноправних змінних. Для чисельної реалізації моделювання коливань рідини з вільною поверхнею, за аналогією з

розв'язками задач для інших форм резервуарів, для розв'язання нелінійної задачі застосовано такі координатні функції:

$$\psi_1 = \psi_{11}^* \sin \theta; \psi_2 = \psi_{11}^* \cos \theta; \psi_3 = \psi_{01}^*; \psi_4 = \psi_{21}^* \sin 2\theta; \psi_5 = \psi_{21}^* \cos 2\theta; \quad (11)$$

$$\psi_6 = \psi_{02}^*; \psi_7 = \psi_{31}^* \sin 3\theta; \psi_8 = \psi_{31}^* \cos 3\theta; \psi_9 = \psi_{12}^* \sin \theta; \psi_{10} = \psi_{12}^* \cos \theta.$$

Детальний розгляд варіанта, коли система складається із сферичного резервуара та рідини, яка його частково наповнює, у випадку з радіусом сфери $r = 1$ та глибиною заповнення $H = 0.5$ на основі моделі із застосуванням п'яти координатних функцій, дав змогу зробити висновки про відповідність отриманих коефіцієнтів системи коефіцієнтам рівнянь у формі, що представлена в працях академіка НАН України І. О. Луковського:

$$\begin{aligned} V_{131}^2 &= \frac{d_6}{\mu_0}, V_{232}^2 = \frac{d_6}{\mu_0}, V_{322}^2 = \frac{d_6}{\mu_1}, V_{1111}^2 = \frac{d_1}{\mu_1}, V_{113}^2 = \frac{d_5}{\mu_1}, V_{223}^2 = \frac{d_5}{\mu_1}, V_{311}^2 = \frac{d_6}{\mu_1}, V_{1122}^3 = \frac{d_2}{\mu_1}, \\ V_{142}^2 &= -\frac{d_4}{\mu_2}, V_{151}^2 = \frac{d_4}{\mu_2}, V_{241}^2 = -\frac{d_4}{\mu_2}, V_{421}^2 = -\frac{d_4}{\mu_2}, V_{252}^2 = -\frac{d_4}{\mu_2}, V_{412}^2 = -\frac{d_4}{\mu_2}, V_{522}^2 = -\frac{d_4}{\mu_2}, \\ V_{511}^2 &= \frac{d_4}{\mu_2}, V_{124}^2 = \frac{d_3}{\mu_1}, V_{214}^2 = \frac{d_3}{\mu_1}, V_{115}^2 = -\frac{d_3}{\mu_1}, V_{225}^2 = \frac{d_3}{\mu_1}, V_{1212}^3 + V_{1221}^3 = \frac{d_1 - d_2}{\mu_2}, V_{ij}^1 = \delta_{ij}. \end{aligned}$$

Варто зазначити, що в системі рівнянь, крім "поодиноких" коефіцієнтів, спостерігаються групи рівних між собою коефіцієнтів.

$$\begin{aligned} V_{131}^{2*} &= V_{232}^{2*} = -1.3009 = k_1, V_{1111}^{3*} = V_{2222}^{3*} = -3.0282 = k_2, \\ V_{115}^2 &= -1.2411 = k_3, V_{1122}^3 = V_{1122}^3 = -1.1643 = k_4, V_{142}^{2*} = \\ &= V_{241}^{2*} = V_{252}^{2*} = -1.1033 = k_5, V_{1212}^3 = V_{2112}^3 = V_{1221}^3 = V_{2121}^3 = \\ &= -0.932 = k_6, W_{333}^3 = -0.5184 = k_7, V_{115}^{2*} = -0.3448 = k_8, V_{511}^2 = \\ &= -0.2757 = k_9, V_{434}^{2*} = V_{535}^{2*} = -0.2701 = k_{10}, W_{151}^3 = W_{511}^3 = W_{115}^3 = \\ &= -0.2375 = k_{11}, V_{344}^{2*} = V_{355}^{2*} = -0.2216 = k_{12}, V_{443}^{2*} = V_{553}^{2*} = \\ &= -0.1973 = k_{13}, V_{311}^{2*} = V_{322}^{2*} = -0.1647 = k_{14}, V_{311}^{2*} = V_{322}^{2*} = \\ &= -0.1379 = k_{15}, W_{2211}^4 = W_{1212}^4 = W_{2121}^4 = W_{1122}^4 = -0.0574 = k_{16}, \\ W_{1111}^4 &= W_{2222}^4 = -0.0238 = k_{17}, V_{232}^{2*} = 0.0888 = k_{18}, W_{2112}^4 = \\ &= W_{1221}^4 = 0.0911 = k_{19}, V_{511}^{2*} = 0.1379 = -k_{15}, W_{131}^3 = W_{311}^3 = W_{232}^3 = \\ &= W_{322}^3 = W_{113}^3 = W_{223}^3 = 0.2372 = k_{20}, W_{241}^3 = W_{421}^3 = W_{142}^3 = \\ &= W_{252}^3 = W_{412}^3 = W_{522}^3 = W_{214}^3 = W_{225}^3 = 0.2372 = -k_{11}, W_{443}^3 = \\ &= W_{553}^3 = W_{344}^3 = W_{434}^3 = W_{355}^3 = W_{535}^3 = W_{142}^3 = W_{214}^3 = W_{225}^3 = \\ &= 0.2517 = k_{21}, V_{421}^2 = V_{412}^2 = V_{522}^2 = 0.2757 = k_{22}, V_{311}^{2*} = V_{322}^{2*} = \\ &= 0.3295 = k_{23}, V_{124}^{2*} = V_{214}^{2*} = V_{225}^{2*} = 0.3448 = -k_8, V_{113}^{2*} = \\ &= V_{223}^{2*} = V_{225}^{2*} = 0.4033 = k_{24}, V_{2211}^{3*} = V_{1122}^{3*} = 0.6996 = k_{25}, \end{aligned}$$

$$V1212^{3*} = V2121^{3*} = 0.932 = -k_6, V151^{2*} = 1.1033 = -k_5, V124^2 = \\ = V214^2 = V225^2 = 1.2411 = -k_3, V2112^{3*} = V1221^{3*} = 1.3967 = k_{26}, \\ V113^{2*} = V223^{2*} = 1.4657 = k_{27}, V1111^{3*} = V2222^{3*} = 3.0282 = -k_1, V11^1 = \\ = V22^1 = 0.5996 = k_{28}, V33^1 = 0.3848 = k_{29}, V44^1 = V55^1 = 0.2264 = k_{30}.$$

Отримані дані свідчать про те, що при дослідженні задачі про розвиток хвильового руху на вільній поверхні рідини в розглянутому осесиметричному резервуарі на основі моделі із застосуванням п'яти координатних функцій отримана система міститиме майже 100 коефіцієнтів. Проте, враховуючи наявність значної кількості груп коефіцієнтів, до рівняння входить 30 рівних між собою значень, без урахування знаку, коефіцієнтів. Це уможливило в майбутньому перейти окремо до більш глибокого дослідження отриманої системи рівнянь, що, з математичної точки зору, може дати переваги при вивченні її особливостей.

Аналогічна група ненульових коефіцієнтів, які входять до рівняння руху, отримується і для інших випадків резервуарів при різних випадках глибини заповнення H . Необхідно зважати на недолік у реалізованому алгоритмі, який полягає в тому, що ефективність його застосування є прийнятною для розгляду практичних задач у випадку різних форм сферичних та еліпсоїдальних порожнин, наповнення рідини в яких не перевищуватиме рівень половини резервуара [5; 6]. Це обмежує можливість (з прийнятним рівнем точності) дослідження групи задач, в яких наповнення рідини сягатиме рівня вище середини резервуару, й у випадку таких постановок задач стимулює переходити до розвитку та застосування інших шляхів і прийомів для моделювання динамічних процесів у дослідних системах. Проте вірогідність отриманих результатів для випадку резервуарів, в яких рідинне наповнення буде нижче рівня середини резервуару, для такої моделі забезпечується коректністю постановки задачі, контролем точності виконання граничних умов, умов розв'язності задачі, законів симетрії та збереження енергії, маси, а також узгодженням одержаних результатів із результатами досліджень інших авторів на якісному рівні, а в окремих випадках і кількісно, включаючи експериментальні результати.

Висновки. Розвинені методи й алгоритми, а також одержані результати чисельного моделювання можуть застосовуватися для аналізу прикладних задач систем, що пов'язані з транспортуванням рідких вантажів і динаміки авіаційних і космічних об'єктів, розробкою алгоритмів керування й аналізом розвинення процесів сумісного руху рідини та резервуару при нестационарних режимах, а також для пояснення і прогнозування складних процесів хвилеутворення та взаємодії компонентів у системі, яка складається з еліпсоїдального резервуару та рідини, що його частково заповнює.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Луковский И. А.* Введение в нелинейную динамику твердого тела с полостями, содержащими жидкость / И. А. Луковский. — К. : Наукова думка, 1990. — 295 с.
2. *Луковский И. А.* Математические модели нелинейной динамики твердых тел с жидкостью / И. А. Луковский. — К. : Наукова думка, 2010. — 407 с.
3. *Нариманов Г. С.* Нелинейная динамика летательного аппарата с жидкостью / Г. С. Нариманов, Л. В. Докучаев, И. А. Луковский. — М. : Машиностроение, 1977. — 208 с.
4. *Лимарченко О. С.* Динамика вращающихся конструкций с жидкостью / О. С. Лимарченко, Дж. Матаратцо, В. В. Ясинский. — К. : Гнозис, 2002. — 304 с.
5. *Лимарченко О. С.* Побудова координатних функцій для нелінійної задачі динаміки рідини з вільною поверхнею в еліптичному резервуарі / О. С. Лимарченко, І. С. Ружицький // Вісн. Київського ун-ту. — 2009. — № 1. — С. 59—62. — (Серія "Фізико-математичні науки").
6. *Лимарченко О. С.* Зародження кругової хвилі на вільній поверхні рідини в рухомому еліпсоїді / О. С. Лимарченко, І. С. Ружицький // Вісн. Київського ун-ту. — 2009. — № 4. — С. 43—46. — (Серія "Фізико-математичні науки").
7. *Кубенко В. Д.* Аналіз стійкості циліндричних оболонок при взаємодії з рухомою рідиною / В. Д. Кубенко, П. С. Ковальчук, М. П. Подчасов // Доп. НАН України. — 2010. — № 5. — С. 50—56. — (Серія "Фізико-математичні науки").
8. *Барняк М. Я.* Побудова розв'язків крайових задач для рівняння Лапласа в областях з кутковими точками / М. Я. Барняк // Проблеми динаміки та стійкості багатовимірних систем : зб. пр. Ін-ту математики НАН України. — Т. 4. — К. : Ін-т математики НАН України, 2007. — С. 7—28.
9. *Троценко В. А.* Колебания жидкости в осесимметричном резервуаре с мембраной на свободной поверхности / В. А. Троценко, Р. И. Богун : зб. пр. Ін-ту математики НАН України. — Т. 5. — К. : Ін-т математики НАН України, 2008. — С. 304—333.
10. *Faltinsen O. M.* Sloshing / O. M. Faltinsen, A. N. Timokha. — Cambridge : Cambridge University press, 2009. — 608 p.
11. *Bauer H. F.* Response of viscous annular liquid layer in zero-gravity to different axial excitations of the rigid boundary plates / H. F. Bauer // Applied Scientific Research. — 1992. — Vol. 49. — P. 283—305.
12. *Ibrahim R. A.* Liquid sloshing dynamics: theory and applications / R. A. Ibrahim. — Cambridge : Cambridge University Press, 2005. — 950 p.
13. *Miles J.* Nonlinear surface waves in closed basins / J. Miles // Journ. Fluid Mech. — 1976. — Vol. 75, N 3. — P. 419—448.

Стаття надійшла до редакції 02.10.2013.

Ruzhytskyi I. Mathematical model of fluid freight behavior during transportation.

Background. Nowadays the problem of joint movement of systems that consist of reservoirs of spherical and ellipsoidal shape partially filled with liquid is not studied enough.

The aim of investigation is the numerical implementation for the model system consisting of a reservoir partially filled with fluid which will be suitable for use in the study of processes in axisymmetric non cylindrical cavities.

Material and methods. The research is based on the combined use of analytical methods of nonlinear dynamics and variational methods of mathematical physics to the problem in variational formulation. Description of the problem is performed using non-Cartesian parameterization for the domain occupied by liquid. The method of an auxiliary domain was used to satisfy conditions of solvability of the problem and for construction of the coordinate functions that satisfy the condition of not overflow not only for the level of unperturbed state of fluid on the solid boundaries, but also on tank walls, where crests of waves can reach. Discrete model of minimal dimension which is derived for ellipsoidal forms of reservoir from the combined use of classical variational principle and the method of modal decomposition is obtained based on the analytical exclusion of all kinematic ties before solving nonlinear variational problem.

Results. The steps that are performed to solve the problem are described. The choice of analytical approaches of use for modal decomposition methods for modeling nonlinear vibrations of fluid with free surface in the case of ellipsoidal shape reservoir and subsequent numerical implementation upon receipt of a second-order differential equations for the model is justified. Linearity of the system relative to the second derivatives of unknown quantities allowed to organize the computational process in which every step of the numerical integration of systems of differential equations, using a computer, converted to Cauchy normal form, and then using standard Runge-Kutt method, numerical integration over time is performed. The case when the system consists of a spherical reservoir and fluid that partially fills it, based on the model using five coordinate functions that made it possible to draw conclusions about the compliance of the obtained coefficients, with coefficients of equations in a form that is presented in the works of Academician of NAS of Ukraine I. O. Lukovskii.

Conclusion. It is concluded that the developed methods and algorithms, and the obtained results of numerical simulations, can be used to analyze the dynamics applications at aviation and space systems, and systems associated with the transportation of liquid cargo. The obtained results of the study will help to: improve the development of control algorithms and analysis of the development of processes of compliant motion of fluid and reservoir in nonstationary regimes; explain and predict complex processes of wave generation and interactions of components in the system, "ellipsoidal reservoirfluid with free surface".

Key words: mathematical model, fluctuations of fluid, reservoir, ellipsoidal shape.

REFERENCES

1. *Lukovskij I. A. Vvedenie v nelinejnuju dinamiku tverdogo tela s polostjami, soderzhashhimi zhidkost' / I. A. Lukovskij. — K. : Naukova. dumka, 1990. — 295 s.*
2. *Lukovskij I. A. Matematicheskie modeli nelinejnoj dinamiki tverdyh tel s zhidkost'ju / I. A. Lukovskij. — K. : Naukova dumka, 2010. — 407 s.*
3. *Narimanov G. S. Nelinejnaja dinamika letatel'nogo apparata s zhidkost'ju / G. S. Narimanov, L. V. Dokuchaev, I. A. Lukovskij. — M. : Mashinostroenie, 1977. — 208 s.*

4. *Limarchenko O. S.* Dinamika vrashhajushhihsja konstrukcij s zhidkost'ju / O. S. Limarchenko, Dzh. Mataracco, V. V. Jasinskij. — K. : Gnozis, 2002. — 304 s.
5. *Lymarchenko O. S.* Pobudova koordynatnyh funkcij dlja nelinejnoi' zadachi dynamiky ridyny z vil'noju poverhneju v eliptychnomu rezervuari / O. S. Lymarchenko, I. S. Ruzhyc'kyj // Visn. Kyi'vs'kogo un-tu. — 2009. — № 1. — S. 59—62. — (Serija "Fizyko-matematychni nauky").
6. *Lymarchenko O. S.* Zarodzhennja krugovoi' hvyli na vil'nij poverhni ridyny v ruhomomu elipsoi'di / O. S. Lymarchenko, I. S. Ruzhyc'kyj // Visn. Kyi'vs'kogo un-tu. — 2009. — № 4. — S. 43—46. — (Serija "Fizyko-matematychni nauky").
7. *Kubenko V. D.* Analiz stijkosti cylindrychnyh obolonok pry vzajemodii' z ruhomuju ridynuju / V. D. Kubenko, P. S. Koval'chuk, M. P. Podchasov // Dop. NAN Ukrai'ny. — 2010. — № 5. — S. 50—56. — (Serija "Fizyko-matematychni nauky").
8. *Barnjak M. Ja.* Pobudova rozv'jazkiv krajovyh zadach dlja rivnjannja Laplasy v oblastjah z kutovymy tochkamy / M. Ja. Barnjak // Problemy dynamiky ta stijkosti bagatovymirnyh system : zb. pr. In-tu matematyky NAN Ukrai'ny. — T. 4. — K. : In-t matematyky NAN Ukrai'ny, 2007. — S. 7—28.
9. *Trocenko V. A.* Kolebanija zhidkosti v osesimmetrichnom rezervuare s membranoj na svobodnoj poverhnosti / V. A. Trocenko, R. I. Bogun : zb. pr. In-tu matematiki NAN Ukraïni. — T. 5. — K. : In-t matematiki NAN Ukraïni, 2008. — S. 304—333.
10. *Faltinsen O. M.* Sloshing / O. M. Faltinsen, A. N. Timokha. — Cambridge : Cambridge University press, 2009. — 608 p.
11. *Bauer H. F.* Response of viscous annular liquid layer in zero-gravity to different axial excitations of the rigid boundary plates / H. F. Bauer // Applied Scientific Research. — 1992. — Vol. 49. — P. 283—305.
12. *Ibrahim R. A.* Liquid sloshing dynamics: theory and applications / R. A. Ibrahim. — Cambridge : Cambridge University Press, 2005. — 950 p.
13. *Miles J.* Nonlinear surface waves in closed basins / J. Miles // Journ. Fluid Mech. — 1976. — Vol. 75, № 3. — P. 419—448.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 641.1:[641.528.6:663.81]

**Олександр ДЬЯКОВ,
Світлана БЕЛІНСЬКА**

БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ СОКІВ ІЗ М'ЯКОТТЮ

Наведено результати досліджень біологічної цінності швидкозаморожених соків із м'якоттю під час низькотемпературного холодильного зберігання. Установлено стабільність вмісту каротиноїдів і мінеральних елементів. Виявлено загальну тенденцію до зниження вмісту аскорбінової кислоти та поліфенолів при заморожуванні та стабілізації їх вмісту протягом дев'яти місяців зберігання.

Ключові слова: біологічна цінність, швидкозаморожені соки з м'якоттю, мінеральні елементи, аскорбінова кислота, поліфенольні сполуки, каротиноїди, β -каротин, активність аскорбінатоксидази.

Дьяков А., Белинская С. Биологическая ценность быстрозамороженных соков с мякотью. Приведены результаты исследований биологической ценности быстрозамороженных соков с мякотью при низкотемпературном холодильном хранении. Установлена стабильность содержания каротиноидов и минеральных элементов. Выявлена общая тенденция к снижению содержания аскорбиновой кислоты и полифенолов во время замораживания и стабилизации их содержания в течение девяти месяцев хранения.

Ключевые слова: биологическая ценность, быстрозамороженные соки с мякотью, минеральные элементы, аскорбиновая кислота, полифенольные соединения, каротиноиды, β -каротин, активность аскорбинатоксидазы.

Постановка проблеми. Визначальним показником здатності харчового продукту задовольняти організм людини в речовинах, необхідних для побудови тканин і підтримання нормальних фізіологічних процесів, є його біологічна цінність. Вона обумовлена вмістом життєво важливих біологічно активних речовин – білків (особливо тих, що мають у своєму складі незамінні амінокислоти), мінеральних елементів, ненасичених жирних кислот, ліпоїдів, вітамінів тощо.

© Олександр Дьяков, Світлана Белінська, 2013

У складі плодів та овочів майже 70 речовин, необхідних для забезпечення життєдіяльності організму людини. Проте в процесі зберігання та перероблення кількість біологічно активних речовин суттєво знижується. Аналіз наукових джерел засвідчує, що при виробництві освітлених соків втрати поліфенольних сполук сягають 25–75 %, мінеральних речовин – 55, амінокислот – 15, пектинових речовин – 40, каротиноїдів – 15 %. Обробка високими температурами супроводжується зниженням вмісту аскорбінової кислоти на 20 % та реакціями меланоїдиноутворення [1, с. 151–154].

Проблемі збереження біологічно активних речовин у продуктах переробки плодів і овочів присвячено дослідження науковців Ю. Г. Скорикової [2], Н. Я. Орлової [3], Т. В. Щербакової [4], О. О. Горячової [5], Л. Ю. Тележенко [6–11].

Швидке заморожування є визнаним способом консервування і збереження харчових продуктів. Зокрема, асортимент плодоовочевих товарів налічує кілька сотень найменувань. Проте в його структурі відсутні заморожені соки з м'якоттю, які могли б слугувати альтернативою пастеризованим і фруктовому льоду. На відміну від останніх вони максимально зберігають споживні властивості вихідної сировини. Їхня біологічна цінність зумовлена перш за все вмістом вітамінів, мінеральних елементів, поліфенольних сполук і каротиноїдів, які беруть участь у всіх життєво важливих процесах в організмі людини. Якісний склад речовин поліфенольної природи в поєднанні з кислотністю та активністю ферментів визначає інтенсивність біохімічних і хімічних процесів окиснення при переробці плодів та овочів. Протекторна дія каротиноїдів зумовлена насамперед бета-каротином і лікопином, які містяться у значних кількостях відповідно в моркві й кавунах.

Мета роботи – дослідження біологічної цінності швидкозаморожених соків із м'якоттю протягом низькотемпературного зберігання.

Матеріали та методи. Об'єкти дослідження – швидкозаморожені соки з м'якоттю, які отримано з дині сорту *Амал*, кавуна *Херсонський*, яблук *Голден Делішес*, моркви *Канада*, селери *Гігант* і буряка *Бордо*, включених до Державного реєстру сортів рослин [12].

Для підвищення біологічної цінності та поліпшення органолептичних властивостей отримано купаж яблучного, морквяного та селерового соків у співвідношенні 60, 30 та 10 %, яблучного й бурякового – у співвідношенні 80 та 20 % відповідно [13] та додано добавки (*табл. 1*).

У дослідних (Д) і контрольних (К) варіантах соків вміст аскорбінової кислоти визначено фотоколориметричним методом на КФК 3-01 [14, с. 7–9]; каротиноїдів [15] і поліфенольних сполук [16, с. 2–4] – спектрофотометричним на *Specord 210*, мінеральних елементів – на рентгено-флуоресцентному аналізаторі *Elva X-med* [17]; активність аскорбінаоксидази – за Х. Н. Починком [18, с. 176–178]. Дослідження зразків проведено до заморожування та протягом дев'яти місяців зберігання при температурі мінус 20±2 °С.

Вміст добавок у дослідних варіантах соків*

Сік	Вміст добавок		
	камеді ксантанової, %	цукру білого за ДСТУ 4623:2006, %	аскорбінової кислоти, мг/100 г
Яблучно-морквяно-селеровий	0.040	3.0	5.0
Яблучно-буряковий	0.050		
Із дині	0.025		
Із кавуна	0.020	5.0	

* Контрольними варіантами слугували соки без добавок.

Результати досліджень. Мінеральний склад соків контрольних і дослідних варіантів (табл. 2) свідчить про переважний вміст у них Калію, Натрію, Кальцію та Фосфору. Найвищий вміст Магнію та Фосфору характерний для соку із кавуна. Оскільки яблука відрізняються високим вмістом Феруму, в купажованих соках на основі яблука його вміст є вищим порівняно з іншими зразками. Впливу заморожування та низькотемпературного зберігання на мінеральний склад соків із м'якоттю не встановлено. Результати досліджень кореспондуються з даними науковців [3–6].

Результати експериментальних досліджень, наведені в табл. 3, свідчать, що найвищий вміст β -каротину в яблучно-морквяно-селеровому соку. це зумовлено вмістом у купажу моркви. Для соку із кавуна характерний високий вміст каротиноїдів – у 62 рази більший, ніж із дині. Про переважний вміст лікопину в складі цієї баштанної культури свідчать і літературні джерела [1]. Соки з дині та яблучно-буряковий не є джерелом каротиноїдів, їхній вміст незначний і становить 0.045 та 0.063 мг/100 г відповідно. Також встановлено, що каротиноїди, зокрема β -каротин, виявляють стійкість до впливу низьких температур і тривалого холодильного зберігання.

Стосовно С-вітамінної цінності натуральних соків із дині та кавуна слід зазначити, що вони відрізняються низьким вмістом аскорбінової кислоти (7.8 і 5.9 мг/100 г відповідно); у купажованих соках вміст вітаміну С у 2.4–2.9 раза більший (див. табл. 3). При додаванні однакової кількості аскорбінової кислоти С-вітамінність дослідних зразків зростає на 18–21 % у купажованих соках, на 28 % – у соку з дині та на 86 % – у соку з кавуна.

За результатами досліджень встановлено, що вітамін С і поліфенольні сполуки є менш чутливими до впливу низьких температур, ніж до високих. Основні їх зміни відбуваються під час заморожування: втрати аскорбінової кислоти варіюють у межах 6.5–12.8 %, поліфенольних сполук – 2.4–3.4 % (табл. 4).

Таблиця 2

Мінеральний склад швидкозаморожених соків із м'якоттю

 $p \geq 0.95; n = 5$

Найменування соку	Варіант дослідження		Термін зберігання, міс.	Вміст, мг/100 г					
				K	Na	Ca	Mg	P	Fe
Із дині	К	Свіжий	–	120	28	18	15	13	1.1
		Після заморожування	0	120	27	18	15	13	1.0
			3	119			14		
			6						
	9								
	Д	Свіжий	–	120	28	18	14	13	1.1
		Після заморожування	0	120	27	18	14	13	1.0
			3	119					
6									
9									
Із кавуна	К	Свіжий	–	70	16	15	201	70	1.2
		Після заморожування	0	69	16	15	200	69	1.2
			3						
			6						
	9								
	Д	Свіжий	–	70	16	15	200	70	1.2
		Після заморожування	0	69	16	15	200	69	1.2
			3						
6									
9									
Яблучно-морквяно-селеровий	К	Свіжий	–	266	29	31	20	25	1.5
		Після заморожування	0	266	29	31	20	25	1.4
			3	265			19		
			6						
	9								
	Д	Свіжий	–	266	29	30	20	25	1.5
		Після заморожування	0	266	29	30	20	25	1.4
			3	265					
6									
9									
Яблучно-буряковий	К	Свіжий	–	280	38	20	11	17	2.0
		Після заморожування	0	280	37	20	11	17	1.9
			3	279					
			6						
	9								
	Д	Свіжий	–	281	38	20	11	17	2.0
		Після заморожування	0	281	37	20	11	17	1.9
			3	280					
6									
9									

Таблиця 3

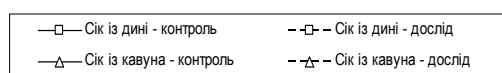
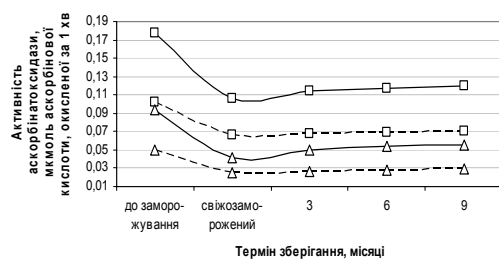
Біологічно активні речовини швидкозаморожених соків із м'якоттю
 $p \geq 0.95; n = 5$

Найменування соку	Варіант дослідження		Термін зберігання, міс.	Вміст, мг/100 г					
				каротиноїдів	β -каротину	вітаміну С	поліфенолів		
Із дині	К	Свіжий	–	0.047	–	7.75	359		
			0	0.046		6.93	347		
		Після заморожування	3			6.90	345		
			6			6.87	343		
			9			6.84	341		
			0			0.046	9.93	356	
	Д	Свіжий	–			0.046	9.12	345	
			0	0.045		9.09	344		
		Після заморожування	3			9.06	343		
			6			9.03	343		
			9						
Із кавуна	К	Свіжий	–		2.90	–	5.87	339	
			0	2.87	5.12		329		
		Після заморожування	3		5.09		327		
			6		5.06		326		
			9		5.03		325		
			0		2.88		10.94	337	
	Д	Свіжий	–		2.88		10.18	328	
			0	2.86	10.14		327		
		Після заморожування	3		10.11		326		
			6		10.08		326		
			9						
Яблучно-морквяно-селеровий	К	Свіжий	–		–	2.08	18.28	2584	
			0	2.05		16.82	2495		
		Після заморожування	3	2.03		16.37	2481		
			6	2.02		16.02	2470		
			9	2.01		15.71	2461		
			0	2.05		21.51	2569		
	Д	Свіжий	–	–		2.03	20.11	2508	
			0			2.02	19.67	2499	
		Після заморожування	3				2.01	19.61	2491
			6				2.01	19.61	2485
			9						
Яблучно-буяковий	К	Свіжий	–		0.063		–	16.87	3113
			0		0.062	15.53		3011	
		Після заморожування	3			15.40		2997	
			6			15.25		2982	
			9			15.13		2971	
			0			0.061		20.40	3097
	Д	Свіжий	–	0.061		–		19.07	3023
			0	0.061	18.93			3015	
		Після заморожування	3		18.80			3004	
			6		18.74			2997	
			9						

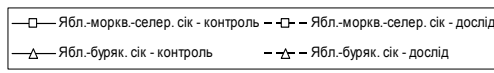
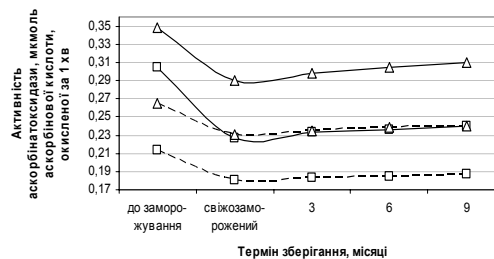
Втрати вітаміну С і поліфенольних сполук під час заморожування та зберігання

Найменування соку	Варіант досліджу	Втрати, %			
		вітаміну С		поліфенольних сполук	
		під час			
		заморожування	зберігання	заморожування	зберігання
Із дині	К	10.58	1.30	3.34	1.73
	Д	8.16	0.99	3.09	0.58
Із кавуна	К	12.78	1.76	2.95	1.22
	Д	6.95	0.98	2.67	0.61
Яблучно-морквяно-селеровий	К	7.99	6.60	3.44	1.36
	Д	6.51	2.49	2.37	0.92
Яблучно-буряковий	К	7.94	2.58	3.28	1.33
	Д	6.52	1.73	2.39	0.86

Порівняно зі свіжозамороженими соками втрати вітаміну С протягом дев'яти місяців зберігання становлять від 0.98 до 6.60 %, поліфенольних сполук – від 0.58 до 1.73 %. Як під час заморожування, так і зберігання втрати вітаміну С і поліфенольних сполук у соках дослідних варіантів нижчі, ніж у контрольних зразках, що зумовлено антиоксидантними властивостями аскорбінової кислоти. Втрати цих речовин і стабілізація їх вмісту протягом зберігання пов'язані з активністю ферментів. Динаміку активності аскорбінаоксидази наведено на *рисунку*.



а



б

Активність аскорбінаоксидази в соках:

а – із дині та кавуна; б – яблучно-морквяно-селеровому та яблучно-буряковому

Вища активність аскорбінаоксидази в купажованих соках зумовила більші втрати вітаміну С протягом зберігання порівняно з соками із дині та кавуна. Активність аскорбінаоксидази кореспондує із втратами, зазначеними вище (див. *табл. 3*). На основі проведених досліджень встановлено загальну тенденцію до зниження її активності під час заморожування та незначного зростання протягом строку зберігання.

Тенденції, характерні для змін вмісту вітаміну С, характерні також для поліфенолів: низькотемпературне зберігання не суттєво впливає на їхні втрати.

Висновки. Встановлено, що серед біологічно активних речовин швидкозаморожених соків найбільш стійкими до впливу низьких температур є мінеральні елементи та каротиноїди. Більш лабільні – аскорбінова кислота та поліфенольні сполуки, основні втрати яких відбуваються під час заморожування, і незначні – протягом дев'яти місяців низькотемпературного зберігання. Комбінування сировинних компонентів різного хімічного складу є перспективним напрямом підвищення біологічної цінності плодоовочевої продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Биологически активные вещества пищевых продуктов* : справочник / [В. В. Петрушевский, В. Г. Гладких, Е. В. Винокурова и др.]. — К. : Урожай, 1992. — 192 с.
2. *Скорикова Ю. Г.* Полифенолы плодов и ягод и формирование цвета продуктов. — М. : Пищевая пром-сть, 1973. — 232 с.
3. *Орлова Н. Я.* Товароведные аспекты формирования качества замороженных плодов, ягод и овощей : дис. ... докт. техн. наук : 05.18.15 : защищена 19.11.1996 : Орлова Наталия Язепівна. — К., 1996. — 346 с.
4. *Щербакова Т. В.* Стабілізація природного кольору продуктів переробки фруктів і овочів : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 : захищена 05.11.2009 : Щербакова Тетяна Вікторівна. — Х., 2009. — 219 с.
5. *Горячова О. О.* Удосконалення споживних властивостей яблучних та купажованих соків і їх зміни при зберіганні : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 : захищена 14.02.2011 : Горячова Олена Олександрівна. — Донецьк, 2011. — 154 с.
6. *Тележенко Л. Ю.* Наукові основи збереження біологічно активних речовин в технологіях переробки фруктів та овочів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 05.18.13 "Технологія консервованих продуктів" / Л. Ю. Тележенко ; Одеська нац. акад. харчових технологій. — О., 2005. — 38 с.
7. *Aporn Laorko.* Storage quality of pineapple juice non-thermally pasteurized and clarified by microfiltration / Laorko Aporn, Tongchitpakdee Sasitorn, Youravong Wirote // *Journal of Food Engineering*. — May 2013, Vol. 116, N 2. — P. 554—561
8. *Suzuki Yasuyo.* Changes in chlorophyll and carotenoid contents in radish (*Raphanus sativus*) cotyledons show different time courses during senescence / Yasuyo Suzuki, Yuzo Shioi // *Physiologia Plantarum*. — 2004. — Vol. 122. — P. 291—296.
9. *Gacche R. N.* Kinetics of Inhibition of Polyphenol Oxidase Mediated Browning in Apple Juice by b-Cyclodextrin and L-Ascorbate-2-triphosphate / R. N. Gacche, G. B. Zore, S. C. Warangkar // *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*. — 2003, Vol. 18 (1). — P. 1—5.
10. *Gacche R. N.* Glutathione and Cinnamic Acid: Natural Dietary Components Used in Preventing the Process of Browning by Inhibition of Polyphenol

- Oxidase in Apple Juice / R. N. Gacche, S. C. Warangkar, V. S. Ghole // Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry. — April 2004, Vol. 19 (2). — P. 175—179.
11. Nurcan Dedeoglu. Differential in vitro inhibition of polyphenoloxidase from a wild edible mushroom *Lactarius salmonicolor* / Nurcan Dedeoglu, Ozen Ozensoy Guler. // Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry. — April 2009, Vol. 24 (2). — P. 464—470.
 12. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2013 році (чинний станом на 18.11.2013) ; Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. — К. : ТОВ "Алефа", 2013. — 514 с.
 13. Белінська С. О. Органолептичні властивості купажованих швидкозаморожених соків із м'якоттю / С. О. Белінська, О. В. Дьяков, Р. П. Романенко // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2012. — № 2 (14). — С. 154—164.
 14. Чупахина Г. Н. Физиологические и биохимические методы анализа растений : практикум / Г. Н. Чупахина. — Калининград : Калининградский ун-т, 2000. — 59 с.
 15. ДСТУ 4305 : 2004. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення вмісту каротину. — [Чинний від 2005—07—01]. — К. : Держспоживстандарт, 2005. — 6 с.
 16. ДСТУ 4373 : 2005. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту поліфенолів. — [Чинний від 2006—04—01]. — К. : Держспоживстандарт, 2006. — 6 с.
 17. Методика выполнения измерений массовой доли химических элементов рентгено-флуоресцентным методом (МВИ № 081 \ 12-4502-00 от 21.07.00).
 18. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок. — К. : Наукова думка, 1976. — 336 с.

Стаття надійшла до редакції 10.10.2013.

Dyakov O., Belinska S. Biological value of quick-frozen juices with pulp.

Background. The biological value of the product is due to the essential contents of biologically active substances, which quantity reduces during storage and processing. Rapid freezing is a recognized method of the food conservation. However, there are no juices in the structure of the frozen fruit and vegetable products that could serve as an alternative to the pasteurized juices and fruit ice. Purpose – a research of the biological value of the frozen juice with pulp during low temperature storage.

Material and methods. The objects of the study – quick-frozen juices with pulp, got of the melon, watermelon, apples, carrots, celery, beets of the varieties, included into the State Register [12]. A blend of the apple, carrot and celery juice is got in a ratio of 60, 30 and 10 %, apple and beet – correspondingly 80 and 20 % [13] and the supplements were added: xanthan gum, sugar and ascorbic acid (AA) (Table 1).

In the experimental and control (no additives) variants of juice the contents of AK are defined by the photocolorimetric method on СРК 3-01 [14, p. 7–9], carotenoids [15] and polyphenolic compounds [16, p. 2–4] – for spectrophotometric method on Specord 210, minerals – by X-ray fluorescent analyzer *Elva X-med* [17]; askorbinatoksydazy activity – for H. N. Pochynok [18, p. 176–178]. Research of the samples is conducted prior to freezing and for 9 months of the storage at minus 20 ± 2 °C temperature.

Results. It is defined, that among the biologically active substances of the frozen juices the most resistant to the low temperatures are mineral elements and carotenoids. More labile – ascorbic acid and polyphenolic compounds, the main losses of which occur during freezing, and the little – during the low-temperature storage.

Conclusion. The combination of raw materials of the different chemical composition is a promising direction of increasing the biological value of fruit and vegetable produce.

Key words: biological value, quick-frozen juices with pulp, mineral elements, ascorbic acid, polyphenolic compounds, carotenoids, β -carotene, activity of ascorbinatoxydase.

REFERENCES

1. *Biologicheski aktivnye veshhestva pishhevyyh produktov: spravochnik* / V.V. Petrushevskij, V. G. Gladkih, E. V. Vinokurova i dr. — K. : Urozhaj, 1992. — 192 s.
2. *Skorikova Ju. G. Polifenoly plodov i jagod i formirovanie cveta produktov.* — M. : Pishhevaja promyshlennost', 1973. — 232 s.
3. *Orlova N. Ja. Tovarovednye aspekty formirovanija kachestva zamorozhennyh plodov, jagod i ovoshhej : dis. ... dokt. tehn. nauk : 05.18.15 : zashhishhena 19.11.1996 :* Orlova Natalija Jazepivna. — K., 1996. — 346 s.
4. *Shherbakova T. V. Stabilizacija pryrodnogo kol'oru produktiv pererobky fruktiv i ovochiv : dys. ... kand. tehn. nauk : 05.18.15 : zahyshhena 05.11.2009 :* Shherbakova Tetjana Viktorivna. — H., 2009. — 219 s.
5. *Gorjachova O. O. Udoskonalennja spozhyvnyh vlastyvostej jabluchnyh ta kupazhovanyh sokiv i i'h zminy pry zberiganni : dys. ... kand. tehn. nauk : 05.18.15 : zahyshhena 14.02.2011 :* Gorjachova Olena Oleksandrivna. — Donec'k, 2011. — 154 s.
6. *Telezhenko L. Ju. Naukovi osnovy zberezhennja biologichno aktyvnyh rehovyn v tehnologijah pererobky fruktiv ta ovochiv : avtor. dys. na zdobuttja nauk. stupenja doktora tehn. nauk : 05.18.13 "Tehnologija konservovanyh produktiv" / L. Ju. Telezhenko ; Odes'ka nacional'na akademija harchovyh tehnologij.* — Odesa, 2005. — 38 s.
7. *Aporn Laorko. Storage quality of pineapple juice non-thermally pasteurized and clarified by microfiltration / Aporn Laorko. Tongchitpakdee Sasitorn, Youravong Wirote // Journal of Food Engineering.* — May 2013, Vol. 116 Issue 2. — P. 554—561.
8. *Yasuyo Suzuki, Yuzo Shioi. Changes in chlorophyll and carotenoid contents in radish (Raphanus sativus) cotyledons show different time courses during senescence // Physiologia Plantarum.* — 2004, N 122. — P. 291—296.
9. *Gacche R. N., Zore G. B., Warangkar S. C. Kinetics of Inhibition of Polyphenol Oxidase Mediated Browning in Apple Juice by b-Cyclodextrin and L-Ascorbate-2-triphosphate // Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry.* — 2003, Vol. 18 (1). — P. 1—5.
10. *Gacche R. N., Warangkar S. C., Ghole V. S. Glutathione and Cinnamic Acid: Natural Dietary Components Used in Preventing the Process of Browning by Inhibition of Polyphenol Oxidase in Apple Juice // Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry.* — April 2004, Vol. 19 (2). — P. 175—179.
11. *Nurcan Dedeoglu, Ozen Ozensoy Guler. Differential in vitro inhibition of polyphenoloxidase from a wild edible mushroom Lactarius salmonicolor // Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry.* — April 2009, Vol. 24 (2). — P. 464—470.
12. *Derzhavnyj rejestr sortiv roslyn, prydatnyh dlja poshyrennja v Ukrai'ni u 2013 roci (chynnyj stanom na 18.11.2013) ; Derzhavna veterynarna ta fitosanitarna sluzhba Ukr.* — K. : TOV "Alefa", 2013. — 514 s.
13. *Belins'ka S. O., D'jakov O. V., Romanenko R. P. Organoleptychni vlastyvosti kupazhovanyh shvydkozamorozhenykh sokiv iz m'jakottju / S. O. Belins'ka, O. V. D'jakov, R. P. Romanenko // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky".* — 2012. — № 2 (14). — S. 154—164.

14. *Chupahina G. N.* Fiziologicheskie i biohimicheskie metody analiza rastenij : Praktikum / Kaliningr. un-t. — Kaliningrad, 2000. — 59 s.
15. *Frukty, ovochi ta produkty i'h pereroblennja.* Metod vyznachennja vmistu karotynu [tekst] : DSTU 4305 : 2004 — [Chynnyj vid 2005-07-01]. — K. : Derzhspozhyvstandart, 2005. — 6 s. — (Nacional'nyj standart Ukrai'ny).
16. *Frukty, ovochi ta produkty i'h pererobljannja.* Metody vyznachennja vmistu polifenoliv [tekst] : DSTU 4373 : 2005 — [Chynnyj vid 2006-04-01]. — K. : Derzhspozhyvstandart, 2006. — 6 s. — (Nacional'nyj standart Ukrai'ny).
17. *Metodika* vypolnenija izmerenij massovoj doli himicheskikh jelementov rentgeno-fluorescentnym metodom (MVI № 081 \ 12-4502-00 ot 21.07.00).
18. *Pochinok H. N.* Metody biohimicheskogo analiza rastenij. — K. : Naukova dumka, 1976. — 336 s.

Олена ВАСИЛИШИНА

ЯКІСТЬ ВИШНЕВИХ ДЖЕМІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ПЕКТИНОВІСНИМ ПЛОДОВИМ ПЮРЕ

Визначено оптимальну кількість желеутворюючого пюре з яблук, чорної смородини, порічок і агрусу, необхідну для додавання при виготовленні вишневого джему. Методом математичного моделювання встановлено залежність між вмістом пюре, цукру, кислот і пектину при виготовленні вишневих джемів.

Ключові слова: вишневий джем, желеутворююча добавка, пектин.

Василишина Е. Качество вишневых джемов, обогащенных пектиносодержащим плодовым пюре. Определено оптимальное количество желеобразующего пюре из яблок, черной и красной смородины и крыжовника, необходимое для добавки при изготовлении вишневого джема. Методом математического моделирования установлена зависимость между содержанием пюре, сахара, кислот и пектина при изготовлении вишневых джемов.

Ключевые слова: вишневый джем, желеобразующая добавка, пектин.

Постановка проблеми. В Україні ринок плодоовочевих консервованих продуктів, зокрема фруктово-ягідних кондитерських виробів (варення, желе, джемів), гостро реагує на зміни купівельної спроможності населення. При зменшенні доходів переважна кількість потенційних покупців переходять на звичне домашнє консервування. Проте тут є також позитивний аспект – це стимулює ринок розвиватися та збільшувати обороти. Однак, як стверджує аналітик ІАА "Союз-Інформ" Ю. Салата, у найближчі декілька років суттєвих структурних змін очікувати не слід [1].

Виробництво фруктово-ягідних кондитерських виробів недостатнє також через низьку конкурентоспроможність і вузький асортимент. Саме тому при розробці нового асортименту консервів пропонується цілеспрямовано коректувати їхній хімічний склад і підвищувати в них вміст біологічно активних речовин: вітамінів, мінеральних елементів, пектинів, які затримують надходження шкідливих речовин до організму людини, захищають від них окремі системи, підвищують загальну резистентність організму [2; 3].

Перевага джемів перед іншими фруктово-ягідними консервами – в достатньому вмісті в них пектину, який має лікувальні властивості: нормалізує холестериновий обмін, впливає на мінеральну рівновагу та якість мікрофлори, підвищує стійкість організму до алергії, позитивно впливає на внутріклітинне дихання та обмін речовин, має антибактеріальні властивості, є природним детоксикантом [4; 5].

Важливим є дозування структуроутворюючого пюре з нормуванням пектину в консервах. Визначення оптимального його вмісту можливо в результаті вирішення складного завдання оптимізації технологічного процесу з використанням критерію для встановлення впливу нового компонента на якість готового продукту.

Сучасні дослідження уможливають застосування якісно нових методів при розробці продуктів [6]. Їх проводять за допомогою емпіричних і аналітичних показників, які демонструють позитивний чи негативний вплив добавки на якість продукції або вплив інгредієнта на технологічний процес виготовлення для його коректування. При розробці нових продуктів харчування враховують як органолептичні, так і фізико-хімічні показники [7].

Мета дослідження – розробка рецептур джему вишневого з використанням структуроутворюючого пюре з яблук, чорної смородини, порічок, агрусу та оцінка впливу добавок на споживні властивості нових продуктів.

Матеріали та методи. Для виробництва джему за інструкцією [8] із плодів вишні отримували плодову масу після попередньої підготовки – сортування, миття, видалення кісточки. Її змішували з підготовленим цукром, дотримуючись рецептури закладки компонентів. Плодову масу уварювали, за 5–10 хв до закінчення варки додавали структуроутворююче пюре й варили до вмісту сухих розчинних речовин у готовому продукті не менше 68 %. Джем фасували в тару, закупорювали та стерилізували за встановленими режимами. Для приготування структуроутворюючого пюре плоди порічок, агрусу, яблук, смородини піддавали сортуванню та інспекції, мили в проточній воді, бланшували 3–5 хв при температурі 90–100 °С. Розварену масу протирали через сита з діаметром отворів 1.2 і 0.8 мм.

У дослідних зразках визначено вміст сухих розчинних речовин рефрактометричним методом, цукрів – ферицианідним [9], титрованих

кислот – титрометричним [10], розчинного пектину – Са-пектатним [11]. Дегустаційну оцінку проведено за 30-бальною шкалою [12]. Математичну обробку даних – за Б. А. Доспеховим [13] на ПК із програмним забезпеченням *Excel 2000 (STATISTICA)*.

Результати дослідження. Значна частина сухих розчинних речовин джемів, а це 91 %, припадає на цукри (*табл. 1*). Вміст титрованих кислот у джемах перебував у межах 1 %. Це становить лише 1.5–1.7 % вмісту сухих розчинних речовин, але цілком достатньо для желеутворення. Консистенція та структурно-механічні властивості джемів пов'язані з вмістом пектину, проте вміст його у вишневому джемі контрольного варіанта низький – 0.38 %.

Таблиця 1

Хімічний склад джемів залежно від вмісту плодового пюре-напівфабрикату

Вид джему	Вміст пюре, %	Масова частка, %			
		сухих розчинних речовин	загального цукру	титрованих кислот	розчинного пектину
Вишневий (контроль)	0	68.0	62.0	1.0	0.38
Вишнево-яблучний	10	68.7	62.2	1.0	0.60
	35	68.4	62.1	0.9	0.70
Вишнево-смородиновий	10	68.3	62.0	1.0	0.60
	25	68.7	62.2	1.1	0.70
Вишнево-агрусівий	10	68.4	62.1	1.0	0.60
	40	68.2	62.0	1.0	0.90
Вишнево-порічковий	10	68.4	62.1	1.0	0.60
	40	68.8	62.4	1.2	1.08

Із заміною частини плодової маси вишні на пюре яблучне, чорносмородинове, порічкове, агрусове в кількості 10 % вміст пектину в продукті підвищився в 1.6 раза. Заміна маси вишні на 25 % чорносмородинового й 35 % яблучного та 40 % агрусівого й порічкового пюре збільшила кількість пектину в 1.8–2.8 раза. Підвищення вмісту пектину до межі 0.7–1.0 % надає високих желеутворюючих властивостей дослідним зразкам джему (див. *табл. 1*).

Дослідженнями встановлено, що виробництво джему запропонованим способом суттєво покращує його органолептичні властивості за показниками – зовнішній вигляд, консистенція, аромат і смак. Це пов'язано з гармонійним поєднанням вишні з желеутворюючим пюре з інших видів сировини. Джеми вишнево-яблучний, вишнево-чорносмородиновий, вишнево-порічковий, вишнево-агрусівий оцінено дегустаторами на відмінно (24–27 балів).

Основні фактори, що впливають на вміст желеутворюючої добавки при виготовленні вишневого джему, – вміст, %: X_1 – цукру, X_2 – кислот, X_3 – пектину; Y – співвідношення між вмістом цукру, кислот і пектину в готовому продукті (вихідний параметр).

У результаті статистичної обробки експериментальних даних отримано рівняння регресії, яке описує вплив дослідних факторів на якісний показник готового продукту: $Y = 1.12x_1 - 82.74x_2 + 84.35x_3 - 23.03$ (табл. 2).

Таблиця 2

Результати регресійного аналізу

$N = 9$	β	Std. Err. of β	B	Std. Err. of B	$t(5)$	p -level
Intercept			-23.0251	1524.653	-0.0151	0.9885
Var 2	0.009552	0.21404	1.1159	25.005	0.04463	0.9661
Var 3	-0.392453	0.2061	-82.7391	43.451	-1.90418	0.1152
Var 4	1.117314	0.178514	84.3475	13.476	6.25899	0.0015

Примітки. β – коефіцієнт рівняння показує, на скільки одиниць стандартного відхилення зміниться залежна змінна при зміні на одне стандартне відхилення незалежної змінної; B – коефіцієнт рівняння регресії; Std. Err. – стандартні похибки коефіцієнтів рівняння регресії; t – критерій для коефіцієнтів рівняння регресії; p -level – ймовірність нульової гіпотези для коефіцієнтів рівняння регресії.

Всі коефіцієнти рівняння значущі на 5-процентному рівні. Аналіз рівняння регресії дає змогу зробити висновок, що на вміст добавки розробленого джему значно впливає вміст пектину, менше – вміст кислот. При цьому знак "плюс" перед коефіцієнтом у лінійному рівнянні вказує на зростання значення вихідного параметра зі збільшенням вихідного, а знак "мінус" – на спадання. Результати регресійного аналізу – див. табл. 2, кореляційна матриця – в табл. 3.

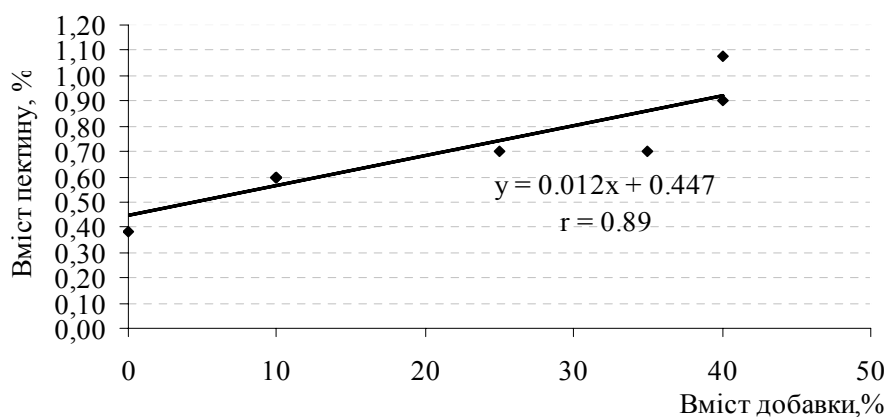
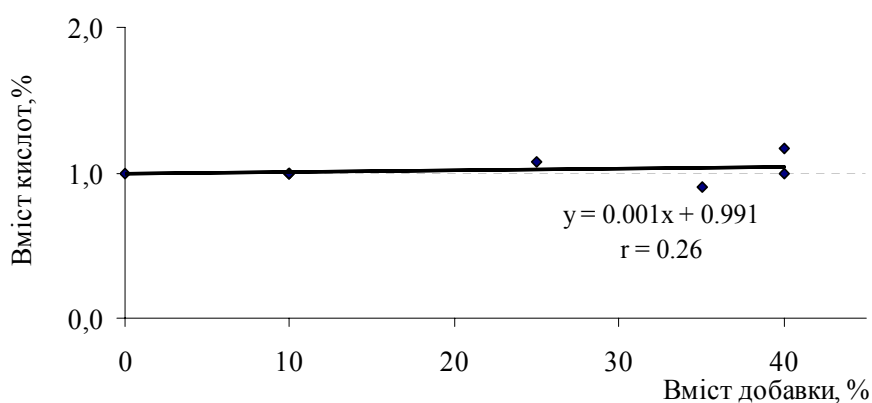
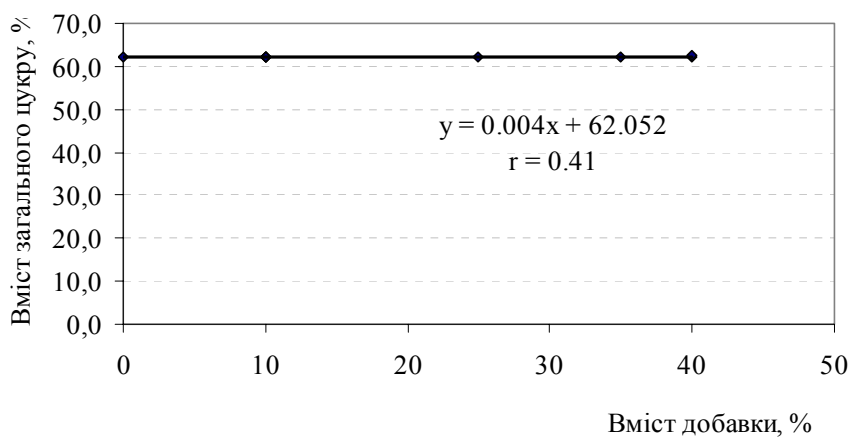
Таблиця 3

Кореляційна матриця

	X_1	X_2	X_3	X_4
X_1	1.00	0.41	0.26	0.90
X_2	0.41	1.00	0.73	0.62
X_3	0.26	0.73	1.00	0.57
X_4	0.90	0.62	0.57	1.00

На *рисунку* наведено графіки залежності кількості добавки від вмісту цукру, кислот, пектину, які показують, що при фіксованому значенні кількості введеної до продукту добавки на рівні 20–40 % збільшується вміст пектину та цукру.

На основі виконаного регресійного аналізу можна зробити такі висновки: помилки розрахованих коефіцієнтів не перевищують допустимих рівнів; коефіцієнти рівняння регресії значимі на 5-процентному рівні; модель пояснює майже 80 % результатів. Ось чому вибрана регресійна модель статистично достовірна.



Точковий графік і теоретична лінія регресії прямолінійної залежності між вмістом добавки та цукру, кислоти й пектину

Висновки. Доведено, що для отримання джему з желеподібною консистенцією відмінної якості необхідно на 40 % замінити вишневе пюре порічковим або агрусовим, або на 35 % – яблучним, або на 25 % – чорносмородиновим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Салата Ю. Томатные страсти / Ю. Салата // Продукты Украины. — 2012. — № 8/9 (39/40). — С. 52—54.
2. Купчик Л. Пектинові детоксиканти / Л. Купчик, М. Картель, Б. Вейсов // Харчова і переробна пром-сть. — 1998. — № 4. — С. 27—28.
3. Позняковский В. М. Джеммы лечебно-профилактического назначения / В. М. Позняковский, З. В. Иконникова, А. Н. Австриевских // Пищевая пром-сть. — 2002. — № 11. — С. 30—31.
4. Еганян А. Г. Улучшение качества продуктов питания как основа повышения конкурентоспособности / А. Г. Еганян // Пищевая пром-сть. — 2006. — № 6. — С. 52—53.
5. Шеховцова Т. Г. Разработка технологии желейного мармелада с заданными потребительскими свойствами / Т. Г. Шеховцова, Ю. И. Сидоренко, Н. Н. Шенбершнева // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2008. — № 8. — С. 65—67.
6. Колмакова Н. Контроль и корректировка качества фруктовых масс, приготовленных с использованием пектина / Н. Колмакова // Пищевая пром-сть. — 2003. — № 9. — С. 76—77.
7. Джаруллаев Д. С. Новый способ производства десертного желе / Д. С. Джаруллаев, З. В. Вагабов, Э. М. Расулов // Пищевая пром-сть. — 2008. — № 7. — С. 24—25.
8. Технологическая инструкция по производству джемов: сб. технол. инструкций по производству консервов. — М. : АППП "Консервплодоовощ", 1992. — Т. 2, ч. 2. — С. 55—85.
9. Найченко В. М. Визначення масової частки цукрів : практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів / В. М. Найченко. — К. : Школяр, 2001. — С. 158—162.
10. ГОСТ 25555.0—82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. — М. : Изд-во стандартов, 1983. — 4 с.
11. Марх А. Т. Технохимический контроль консервного производства / А. Т. Марх, Т. Ф. Зыкина, В. Н. Голубев. — М. : Агропромиздат, 1989. — 300 с.
12. Арасимович А. А. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах / А. А. Арасимович, С. В. Балтага, Н. П. Пономарева. — Кишинев : РИО Академии наук Молдавской ССР, 1970. — С. 34—84.
13. Доспехов Б. А. Основы статистической обработки результатов исследований. Методика полевого опыта с основами статистической обработки исследований / Б. А. Доспехов. — М. : Колос, 1979. — С. 154—317.

Стаття надійшла до редакції 10.10.2013.

Vasilishina H. Quality of the cherry jams, enriched by fruit pectin puree.

Background. Manufacture of fruit jams for today is insufficient for their low competitiveness and narrow range. That is why at the development of new types it is offered purposefully to correct the chemical composition of jams and to improve the contents of the biologically active substances.

Material and methods. For the production of jam new types the structure-creating mashed apples, black currant, currant or gooseberry were added to cherry fruit mass, and were cooked up till the contents of dry soluble substances in the finished product were at least 68 %. The control was a cherry jam. In the samples it was determined the contents of the soluble solids by refractory-metric method, sugar – by ferricyanidal

method, the titrated acids by titrimetrial method, soluble pectin – by Ca-pektolitical method. The tasting evaluation was performed according to the 30-point scale. The mathematical date processing – by B. A. Dospehov on a personal computer with software *Excel 2000* (STATISTICA).

Results. With the replacing the part of the cherry fruit mass on the apple, cherry black currant, red current or gooseberry puree in the amount of 10 %, the contents of pectin in the product have increased in 1.6 times. The replacement of the cherry mass on 25 % of blackcurrant and 35 % of apple and 40 % of gooseberry and currant puree increased the amount of pectin in the 1.8–2.8 times. The increase of the pectin contents to the limit of 0.7–1.0 % provides the high jelly-formed properties to the experimental jam samples (*Table 1*). Tasters evaluated a harmonious combination of cherry with jelly-formed puree of other raw materials as "excellent" (24–27 points). According to the regression analysis it is found that the errors of the calculated coefficients do not exceed the permissible levels; coefficients of the regression equation are significant at the 5 % level; model explains almost 80 % of the results, which is a statistically significant.

Conclusion. It is proved that for obtaining jam with a jelly-like consistence of the excellent quality it is required to replace the cherry puree on 40 % of the currant or gooseberry; or 35 % – apple; or 25 % – cherry black currant puree.

Key words: cherry, jam, pectin.

REFERENCES

1. *Salata Ju.* Томатные strasty / Ju. Salata // *Продукты Украуны.* — 2012. — № 8/9 (39/40). — S. 52—54.
2. *Kupchyk L.* Pektynovi detoksykanty / L. Kupchyk, M. Kartel', B. Vejsov // *Harchova i pererobna prom-st'.* — 1998. — № 4. — S. 27—28.
3. *Poznjakovskij V. M.* Dzhemy lechebno-profilakticheskogo naznachenija / V. M. Poznjakovskij, Z. V. Ikonnikova, A. N. Avstrieviskij // *Pishhevaja prom-st'.* — 2002. — № 11. — S. 30—31.
4. *Eganjan A. G.* Uluchshenie kachestva produktov pitaniya kak osnova povysheniya konkurentosposobnosti / A. G. Eganjan // *Pishhevaja prom-st'.* — 2006. — № 6. — S. 52—53.
5. *Shehovcova T. G.* Razrabotka tehnologii zhelejnogo marmelada s zadannymi potrebitel'skimi svojstvami / T. G. Shehovcova, Ju. I. Sidorenko, N. N. Shebershneva // *Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja.* — 2008. — № 8. — S. 65—67.
6. *Kolmakova N.* Kontrol' i korrektyrovka kachestva fruktovih mass, prigotovlennyh s ispol'zovaniem pektina / N. Kolmakova // *Pishhevaja prom-st'.* — 2003. — № 9. — S. 76—77.
7. *Dzharullaev D. S.* Novyj sposob proizvodstva desertnogo zhele / D. S. Dzharullaev, Z. V. Vagabov, Je. M. Rasulov // *Pishhevaja prom-st'.* — 2008. — № 7. — S. 24—25.
8. *Tehnologicheskaja instrukcija po proizvodstvu dzhemov: sb. tehnol. instrukcij po proizvodstvu konservov.* — M. : APPP "Konservplodoovoshh", 1992. — T. 2, ch. 2. — S. 55—85.
9. *Najchenko V. M.* Vznachennja masovoi chastki cukriv : praktikum z tehnologii zberigannja i pererobki plodiv ta ovochiv / V. M. Najchenko. — K. : Shkoljar, 2001. — S. 158—162.
10. GOST 25555.0–82. *Продукты перерabotki plodov i ovoshhej. Metody opredelenija titruemoj kislotnosti.* — M. : Izd-vo standartov, 1983. — 4 s.
11. *Marh A. T.* Tehnohimicheskij kontrol' konservnogo proizvodstva / A. T. Marh, T. F. Zykina, V. N. Golubev. — M. : Agropromizdat, 1989. — 300 s.
12. *Arasimovich A. A.* Metody analiza pektinovyh veshhestv, gemicelljuloz i pektolitieskijh fermentov v plodah / A. A. Arasimovich, S. V. Baltaga, N. P. Ponomareva. — Kishinev : RIO Akademii nauk Moldavskoj SSR, 1970. — S. 34—84.
13. *Dospehov B. A.* Osnovy statisticheskij obrabotki rezul'tatov issledovanij. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskij obrabotki issledovanij / B. A. Dospehov. — M. : Kolos, 1979. — S. 154—317.

УДК 637.141.8

Богдан ГОЛУБ**ПРОТЕОЛІЗ У ПРОБІОТИЧНИХ
НАПОЯХ, ФЕРМЕНТОВАНИХ
БІФІДОБАКТЕРІЯМИ**

Розглянуто особливості формування складу високомолекулярних азотистих сполук у ферментованих біфідобактеріями молочних напоях. Наведено результати порівняльного оцінювання протеолітичних властивостей різних штамів пробіотичних біфідобактерій і лактобактерій.

Ключові слова: пробіотики, біфідобактерії, ферментування, молочні напої, азотисті сполуки, казеїн, пептиди, протеоліз.

Голуб Б. Протеолиз в пробиотических напитках, ферментированных бифидобактериями. Рассмотрены особенности формирования состава высокомолекулярных азотистых соединений в ферментированных бифидобактериями молочных напитках. Приведены результаты сравнительного оценивания протеолитических свойств разных штаммов пробиотических бифидобактерий и лактобактерий.

Ключевые слова: пробиотики, бифидобактерии, ферментирование, молочные напитки, азотистые соединения, казеин, пептиды, протеолиз.

Постановка проблеми. Ферментовані молочні напої – один із найдавніших продуктів профілактичного харчування людини – містять пробіотичні мікроорганізми, вітаміни, амінокислоти, інші корисні речовини й продукти протеолізу казеїну та решти білків молока під впливом молочнокислих бактерій.

У коров'ячому молоці визначено понад 200 білків і пептидів, які поділяють на п'ять великих груп – казеїни, сироваткові білки, білки жирових глобул, ферменти та інші білки. Вони проявляють різну фізіологічну активність в організмі людини та вносять вагомий внесок у формування біологічної цінності молока [1].

Молочні казеїни є основною групою білків молока. За результатами останніх генетичних і молекулярних досліджень чітко ідентифіковано α_{S1} -, α_{S2} -, β -, κ -казеїни, які відрізняються за своїми фізико-хімічними властивостями. Деякі дослідники виділяють γ -казеїн, але більшість їх доводить, що це продукт протеолізу β -казеїну [1].

Саме казеїни зумовлюють накопичення значної кількості кальцію в молоці. Фосфосерин і фосфотреонін у складі казеїнів зв'язують кальцій та утворюють оболонку навколо фосфату кальцію, який накопичується в молоці в кількості, що перевищує його межу розчинності. Продукти протеолізу казеїнів мають відмінну від негідролізованих

© Богдан Голуб, 2013

молекул біологічну цінність. Їм притаманна антигіпертонічна, антиоксидантна, імуномодельовальна активність. Цей перелік властивостей молочних пептидів не є вичерпним і постійно поповнюється. При цьому перетравлюваність молочного білка та засвоюваність амінокислот організмом людини після ферментації значним чином не змінюється, залишаючись відповідно на рівні 94–95 % та в межах 92–97 % [2].

Ще одним важливим аспектом корисного фізіологічного ефекту процесу утворення бактеріями поліпептидів із білків молока є зниження алергенних властивостей останнього. Як відомо, справжня харчова алергія пов'язана зі споживанням деяких білковмісних продуктів, зокрема й коров'ячого молока.

Білки тваринного походження, які зумовлюють алергенні властивості певних продуктів, відносять до трьох груп – *тропоміозини* (в м'ясі ракоподібних і двостулкових молюсків), *парвальбуміни* (в м'ясі риби) та *казеїни* (в коров'ячому молоці). Із менш розповсюджених білків у молоці присутні також α -лактальбумін і β -лактоглобулін. Алергенність молочних білків дещо зменшується при термічній обробці молока, а більше – в процесі протеолізу.

Казеїну належить ключова роль у забезпеченні азотного балансу бактерій, які використовуються при ферментації молока. До 90 % потреб в азотистих сполуках молочнокислих і біфідобактерій під час виробництва кисломолочних продуктів і сиру забезпечується пептидами та амінокислотами, отриманими протеолізом казеїну як екзоферментами (поза межами клітин), так і ендоферментами (всередині клітин). При цьому дезамінування чи переамінування амінокислот відбувається виключно всередині клітини.

Переважає більшість низькомолекулярних сполук утворюється під час ферментації молока протягом внутрішньоклітинних перетворень, тобто вони вивільнюються лише після лізису клітин, що безпосередньо впливає на посилення смакоароматичних властивостей готового продукту на етапі дозрівання.

Олігопептиди, утворювані молочнокислими бактеріями, характеризуються високою біологічною активністю: *Lactobacillus helveticus* subsp. *bulgaricus* утворює поліпептиди з антиоксидантною активністю, *L. delbrueckii* при розкладанні χ -казеїну – з імуностимулювальною дією. Поліпептиди-антиоксиданти характеризуються меншою за бутилокситолуол антиоксидантною активністю щодо дифенілпікрілгідразилу, але водночас у природних системах активніше сприяють збереженню каротиноїдів. Більшість цих поліпептидів характеризуються також ангіотензин-перетворювальною активністю – сприяють нормалізації кров'яного тиску в судинах організму. Найпоширенішими продуцентами поліпептидів із фізіологічною активністю є штами молочнокислих бактерій: *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *cremoris*, *Lactobacillus jensenii*, *L. acidophilus* (антиоксидантна активність); *L. helveticus*, *Entero-*

coccus faecalis, *Streptococcus thermophilus*, *L. animalis*, *L. casei*, *L. plantarum*, *L. acidophilus* (ангіотензин-перетворювальна активність); *L. helveticus*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* (імуномодельовальна активність).

Протеолітичні властивості у біфідобактерій виражені значно слабше за представників групи молочнокислих бактерій. Протеолітичні ферменти біфідобактерій, використовуваних як закваски, проявляють переважно амінопептидну активність по поліпептидних зв'язках лейцину, валіну та цистеїну, тоді як більшість молочнокислих бактерій характеризується досить активним α -хімотрипсином (табл. 1) [3].

Таблиця 1

Ферментативна активність промислових штамів заквасок біфідобактерій*

Фермент	<i>B. lactis</i> BB-12	<i>B. longum</i> BB-46	<i>B. bifidum</i> C-1	<i>B. bifidum</i> C-2	<i>B. lactis</i> C-3	<i>B. breve</i> C-4
Трипсин	1	1	1	2	1	1
α -хімотрипсин	1	1	1	2	1	1
Естераза (C-4)	3	3	3	3	3	3
Естераза ліпаза (C-8)	3	2	1	3	3	3
Ліпаза (C14)	2	1	1	1	3	1
Лужна фосфатаза	3	4	4	4	4	5
Лейцин амінопетидаза	5	5	3	4	4	5
Валін амінопептидаза	5	5	1	5	5	2
Цистин амінопептидаза	4	4	1	4	4	2
α -галактозідаза	5	3	1	2	3	3
β -галактозідаза	4	5	2	5	5	5
β -глюкуронозідаза	1	1	1	2	1	1
α -глюкозідаза	4	4	1	2	5	4
β -глюкозідаза	4	1	1	1	5	1
N-ацетил- β -глюкозамінідаза	4	1	1	1	5	1

* Оцінка активності ферменту за тест-набором API ZYM: 1–4 – помірна, 5 – висока.

Одними з найактивніших протеолітичних штамів серед пробіотичних промислових заквасок є *B. lactis* BB-12, *B. bifidum* C-2 та *B. lactis* C-3. Перший широко використовується вітчизняними виробниками ферментованих біфідовмісних молочних продуктів, що пов'язано з його технологічними властивостями. Крім того, *B. animalis lactis*, до яких відноситься цей штам, характеризується досить вираженою стресостійкістю до кисню [4].

Матеріали та методи. Розроблені авторами [5] ферментовані біфідобактеріями пробіотичні молочні напої, для ферментації яких використовується двокомпонентна закваска – *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* BB-12 (виробництва *Chr. Hansen*, Данія; рекомендована для виробництва кисломолочних продуктів) і *Bifidobacterium longum* VKPM-1514 (виробництва Інституту продовольства Української академії аграрних наук (ІІ УААН); рекомендована для виготовлення функціональних молочних продуктів).

Мета – порівняння протеолітичних властивостей зазначених біфідобактерій і лактобацил *Lactobacillus plantarum* 2037, застосовуваних для ферментації молока.

Культивування бактерій проведено відповідно до Методичних вказівок "Визначення кількості біфідобактерій у кисломолочних продуктах" [6] та чинного стандарту [7]. Контролем слугувало молоко коров'яче питне стерилізоване з вмістом жиру 2.5 % (виробник завод "Галактон").

Склад продуктів протеолізу визначено після осадження та підготовки згустку електрофоретичним методом на поліакриламідному гелі [6; 8]. Під час електрофорезу поліпептиди молока та ферментованих продуктів вдалось розділити на дві фракції поліпептидів 67 кДа та 97 кДа, α -казеїн, β -казеїн, χ -казеїн, β -глобулін, α -альбумін.

Результати досліджень. Молочнокислі та біфідобактерії мають редукований набір ферментів для синтезу амінокислот, основним джерелом яких виступають білки субстрату. Протеази в них містяться у зв'язаному стані у верхніх шарах клітинної оболонки. Наявність і функціональна активність цих ферментів є генотипними ознаками. В умовах температурного стресу ці ферменти також виконують роль адаптогенів, гідролізуючи залишки інактивованих білків. Нині відомо, що існує група молочнокислих бактерій, яким не притаманна активність екзопротеїназ. Серед них відсутні промислово важливі види для виробництва ферментованих молочних продуктів [9]. Проте, ураховуючи інтенсивний пошук нових штамів для розширення асортименту ферментованих молочних продуктів, перспективним є комбінування бактерій із відсутніми та вираженими протеолітичними властивостями.

На першому етапі ферментування молочної основи відбувається протеоліз казеїну під впливом екзопротеїназ до олігопептидів (4–8 залишків амінокислот), трипептидів, дипептидів та окремих амінокислот, для яких має місце механізм транспорту в клітину бактерій, тобто розклад до амінокислот може відбуватись як всередині, так і зовні клітини. Однак перетворення амінокислот відбувається лише всередині клітини. При цьому первинні метаболіти (олігопептиди) утворюються під час експоненціального росту протягом перших 3–4 год заквашування молока, а вторинні (ароматні сполуки та клітинні білки) наприкінці його та на стадії стаціонарного росту. Відповідно кількість високомолекулярних азотистих сполук у готових ферментованих напоях знижується [9].

Отримано значення досить високої протеолітичної активності дослідних штамів біфідобактерій (табл. 2).

У всіх зразках відбувся перерозподіл фракцій поліпептидних сполук у бік зменшення питомої частки α -казеїну. Різні штами проявляли різну протеолітичну активність щодо фракцій поліпептидів.

Таблиця 2

**Вміст фракцій високо- та низькомолекулярних білків
у ферментованому пробіотичному напої, % до білкового азоту**

Зразок	Смуги							
	67 кДа	97 кДа	α - казеїн	β - казеїн	χ - казеїн	β -гло- булін	α -аль- бумін	інші фракції
Контроль	0.000	3.211	49.037	15.550	4.725	4.954	1.055	21.568
<i>Lb. plantarum</i> 2037	4.679	3.165	42.936	18.624	3.945	7.982	2.431	16.238
<i>B. longum</i> VKPM-1514	3.303	3.165	41.055	20.321	9.954	9.587	2.064	10.551
<i>B. lactis</i> BB-12	2.385	1.835	30.826	24.541	6.560	8.165	1.193	24.495
<i>B. longum</i> VKPM-1514 та <i>B. lactis</i> (BB-12)	2.385	2.982	44.817	19.312	10.046	12.523	2.431	5.504

Фракціонування продуктів протеолізу свідчить про якість згустку ферментованого молочного продукту. Найактивніше гідролізується α -казеїн. Порівняння протеолітичної активності штамів біфідобактерій показує підвищену протеолітичну активність *B. lactis* BB-12 щодо цієї фракції. Внаслідок цього підвищується вміст інших низькомолекулярних фракцій поліпептидів, що в свою чергу позитивно впливає на харчову цінність отриманих ферментованих продуктів.

Як відомо, χ -казеїн найкраще за інші фракції казеїну полімеризується й зумовлює утворення однорідного ніжного згустку. Продукти протеолізу *Lb. plantarum* 2037 характеризується найменшим вмістом цієї фракції. Натомість у складі продуктів протеолізу біфідобактерій масова частка цієї фракції втричі вища, а сумісне культивування *B. lactis* BB-12 та *B. longum* VKPM-1514 позитивно впливає на її вміст. Це сприяє поліпшенню консистенції ферментованих молочних продуктів на їх основі, що підтверджують і наші попередні дослідження [5]. На оптимізацію співвідношення фракцій казеїну, з точки зору формування консистенції, більше впливає *B. longum* VKPM-1514. Це означає вагомий технологічний вплив цієї культури при ферментації молока. Водночас *B. longum* VKPM-1514 характеризується високою резистентністю до кисню та інтенсивнішим кислотоутворенням, що забезпечує швидку коагуляцію молочного білка. Однак консистенція утвореного згустку неоднорідна, ламка, що й зумовлює необхідність комбінування у заквасці декількох культур біфідобактерій.

Ферментування молока штамом *Lb. plantarum* сприяє інтенсивному гідролізу β -глобуліну, який характеризується певною алергенністю для організму людини. Окреме ферментування молока дослідними штамми біфідобактерій показує подібні результати. Інший потенційний алерген, α -альбумін, найінтенсивніше гідролізується *B. lactis* BB-12.

Найвищої інтенсивності протеоліз зазначених білків відбувається через 24 год інкубування. Під час ферментації молока при виготовленні пробіотичних молочних напоїв тривалість технологічного процесу менша. Це підтверджує доцільність споживання пробіотичних напоїв безперервно або тривалий час, оскільки основні протеолітичні процеси здійснюватимуться не в напоях, а під впливом бактерій в кишечнику людини.

Слід також відзначити, що активність протеолітичних ферментів біфідобактерій індукується молочним білком. Дослідження показують підвищену активність протеолітичних ферментів на тих поживних середовищах, де джерелом азоту виступає молочний білок. Найвищу індукуючу активність проявляють сироваткові білки та їх гідролізати. Така ж тенденція спостерігається й щодо галактозидаз біфідобактерій.

Висновки. Виявлено достатньо високу здатність штамів біфідобактерій *B. lactis* BB-12 та *B. longum* VKPM-1514 до протеолізу поліпептидів молока. Локалізація пептидаз у клітинній стінці для біфідобактерій не характерна. Це підтверджується експериментальними даними щодо динаміки протеолізу під час інкубації – найвища активність проявляється після 24-годинного інкубування. Доведено, що окреме культивування дослідних штамів біфідобактерій сприяє зниженню вмісту потенційно алергенних білків коров'ячого молока. Натомість сумісне їх культивування поліпшує консистенцію згустку за рахунок підвищення масової частки χ -казеїну серед продуктів протеолізу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Encyclopedia of Dairy Sciences* / [ed. by Hubert Roginski et al.]. — New York : Academic Press, 2002. — 2500 p.
2. *The assessment of amino acid digestibility in foods for humans and including a collation of published ileal amino acid digestibility data for human foods* // Report of a Sub-Committee of the 2011 FAO Consultation on "Protein Quality Evaluation in Human Nutrition". — Way of access : <http://www.fao.org/ag/humannutrition/36216-04a2f02ec02eafd4f457dd2c9851b4c45.pdf>.
3. *Martinez-Villaluenga C.* Characterization of bifidobacteria as starters in fermented milk containing raffinose family of oligosaccharides from lupin as prebiotic / Cristina Martinez-Villaluenga, Rosario Gomez // *International Dairy Journal*. — 2007. — N 2. — P. 116—122.
4. *Tmanova L.* Identification and differentiation of bifidobacteria obtained from Ukraine / L. Tmanova, A. Onyenwoke, R. Roberts // *Journal of Dairy Science*. — 2012. — N 1. — P. 91—97.
5. *Голуб Б.* Формування реологічних властивостей синбіотичних молочних напоїв під впливом пробіотичних заквасок різного складу / Б. Голуб, С. Даниленко, Г. Рудавська // *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. — 2010. — № 2. — С. 55—60.
6. МК 10.10.2.2.-119–2005 Визначення кількості біфідобактерій у кисло-молочних продуктах : метод. вказівки // Санітарний лікар України. —

2005. — № 1—4. — Режим доступу : http://uazakon.com/documents/date_8w/pg_iacjwb.htm.
7. Культури молочнокислих заквасок. Визначання видового складу (IDF 149A:1997, IDT) : ДСТУ IDF 149A:2003. — [Чинний від 2003—08—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2003. — 18 с.
 8. Крусъ Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусъ, В. М. Шалыгина, З. В. Волокитина. — М. : Колос. — 2000. — 367 с.
 9. Savijoki K. Proteolytic systems of lactic acid bacteria / Kirsi Savijoki, Hanne Ingmer, Pekka Varmanen // Applied microbiology and biotechnology. — 2006. — N 4. — P. 394—406.

Стаття надійшла до редакції 15.10.2013.

Golub B. Proteolysis in the probiotic drinks fermented with bifidus bacteria.

Background. The biggest part of the functional food market is occupied with fermented probiotic dairy drinks. These products are versatile. But its nutrition value depends on many factors. So, last explorations showed the useful influence of the protein hydrolysates, which are produced by probiotic bacteria, over the human organism. Hydrolyzed and unhydrolyzed casein molecules have a different biological value. Peptides from casein have the antihypertensive, antioxidant, immunomodulatory effects.

Lactic acid bacteria proteolysis products have a high biological value. It was traditionally considered that bifidus bacteria have the less-expressed proteolytic activity. We have established the aim to investigate and to compare the proteolytic activity of probiotic starter strains of bifidobacteria and lactobacillus, which are used in dairy production.

Material and methods. It was selected the starters with wide industry spreading in Ukraine (*Bifidobacterium animalis ssp. lactis BB-12*) and starters from main food sectoral research of the Institute of food (*Bifidobacterium longum VKPM-1514*, *Lactobacillus plantarum 2037*). The contents of proteolytic substances were investigated by electrophoresis with PAAG.

Results. It was shown the high proteolytic activity of bifidobacteria. Also it was investigated the differences between casein hydrolyse products with lactobacillus and bifidobacteria. On these results basis it was described perspectives of starters combination for probiotic dairy drinks features improving.

Conclusion. The high proteolytic activity of bifidobacteria was confirmed. It was shown that separated fermentation by *B. lactis BB-12* та *B. longum VKPM-1514* strains decreased allergenicity of cow milk proteins. But combined fermentation conduced to improving of rheology of casein gel by χ -casein retention.

Key words: probiotic, bifidobacteria, fermentation, dairy drinks, nitrogenous compounds, casein, peptides, proteolysis.

REFERENCES

1. *Encyclopedia of Dairy Sciences* / [ed. by Hubert Roginski et al.]. — New York : Academic Press, 2002. — 2500 p.
2. *The assessment of amino acid digestibility in foods for humans and including a collation of published ileal amino acid digestibility data for human foods* // Report of a Sub-Committee of the 2011 FAO Consultation on "Protein Quality Evaluation in Human Nutrition". — Way of access : <http://www.fao.org/ag/humannutrition/36216-04a2f02ec02eafd4f457dd2c9851b4c45.pdf>.

3. *Martinez-Villaluenga C.* Characterization of bifidobacteria as starters in fermented milk containing raffinose family of oligosaccharides from lupin as prebiotic / Cristina Martinez-Villaluenga, Rosario Gomez // *International Dairy Journal.* — 2007. — N 2. — P. 116—122.
4. *Tmanova L.* Identification and differentiation of bifidobacteria obtained from Ukraine / L. Tmanova, A. Onyenwoke, R. Roberts // *Journal of Dairy Science.* — 2012. — N 1. — P. 91—97.
5. *Golub B.* Formuvannja reologichnyh vlastyvostej synbiotychnyh molochnyh napoi'v pid vplyvom probiotychnyh zakvasok riznogo skladu / B. Golub, S. Danylenko, G. Rudavs'ka // *Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky".* — 2010. — № 2. — S. 55—60.
6. MVK 10.10.2.2.-119-2005 Vyznachennja kil'kosti bifidobakterij u kyslomolochnyh produktah : metod. vkazivky // *Sanitarnyj likar Ukrai'ny.* — 2005. — № 1—4. — Rezhym dostupu : http://uazakon.com/documents/date_8w/pg_iacjwb.htm.
7. Kul'tury molochnokyslyh zakvasok. Vyznachannja vydovogo skladu (IDF 149A:1997, IDT) : DSTU IDF 149A:2003. — [Chynnyj vid 2003—08—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2003. — 18 s.
8. *Krus' G. N.* Metody issledovanija moloka i molochnyh produktov / G. N. Krus', V. M. Shalygina, Z. V. Volokitina. — M. : Kolos. — 2000. — 367 s.
9. *Savijoki K.* Proteolytic systems of lactic acid bacteria / Kirsi Savijoki, Hanne Ingmer, Pekka Varmanen // *Applied microbiology and biotechnology.* — 2006. — N 4. — P. 394—406.

Світлана ДАНИЛЕНКО

ВПЛИВ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ НА ПРОТЕОЛІТИЧНІ ПРОЦЕСИ У СИРОВ'ЯЛЕНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТАХ

Представлено результати досліджень впливу ферментативного протеолізу свинини та яловичини препаратом протосубтиліном на технологічні показники кінцевих продуктів і їх біологічну цінність. Доведено, що його застосування активізує розщеплення білків м'язової тканини, збільшує пул вільних амінокислот, зокрема відповідальних за смако-ароматичний букет готової продукції, сприяє формуванню її ніжної та пластичної консистенції.

Ключові слова: активність води, вологозатримувальна здатність, м'ясна сировина, протеоліз, протосубтилін.

Даниленко С. Влияние ферментного препарата на протеолитические процессы в сыровяленых мясных продуктах. Представлены результаты исследований влияния ферментативного протеолиза свинины и говядины препаратом протосубтилином на технологические показатели конечных продуктов и их био-

логическую ценность. Доказано, что его применение активизирует расщепление белков мышечной ткани, увеличивает пул свободных аминокислот, в том числе ответственных за вкусо-ароматический букет готовой продукции, и способствует формированию ее нежной и пластичной консистенции.

Ключевые слова: активность воды, влагоудерживающая способность, мясное сырье, протеолиз, протосубтилин.

Постановка проблеми. Раціональне харчування є одним із найважливіших чинників, що впливає на здоров'я населення. Воно забезпечує нормальний розвиток людини, сприяє профілактиці різних захворювань, подовженню тривалості життя, підвищенню працездатності та створює умови для адекватної адаптації до навколишнього середовища [1].

Використання розчинних ферментів у харчовій промисловості обмежується складністю біотехнологій чистих ферментних препаратів, зокрема високою чутливістю до технологічних режимів при виробництві як власне препарату, так і харчових продуктів із їх використанням. Зазначене, унікальні дефіцитні реактиви та специфічне обладнання при виробництві істотно підвищують вартість ферментів. Біологічні катализатори застосовують переважно одноразово. Використовуючи ферменти, більшість процесів неможливо перевести на безперервний технологічний режим і зупинити перебіг ферментативної реакції на потрібній стадії [2; 3].

Досвід практичного використання ферментів для обробки м'ясної сировини свідчить про можливість забезпечити раціональне використання м'ясних ресурсів, інтенсифікувати виробництво продуктів, підвищити їхню якість і збільшити вихід готової продукції.

Застосування ферментних препаратів (натуральних м'ясних, натуральних мікробіологічного походження, виділених із рослинних і тваринних джерел) у переробці м'ясної сировини уможливорює значно прискорити низку біохімічних реакцій, відкриває перспективи модифікації та інтенсифікації процесів переробки, прискорюючи пом'якшення та поліпшуючи ніжність тканин [4].

Найбільш дешевим і доступним джерелом протеолітичних ферментів є різні види мікроорганізмів: бактерії, актиноміцети, водорості, дріжджі та мікроміцети. Протеолітичні ферменти мікробного походження діють переважно на білки м'язової тканини [5].

Особливе значення має ферментація білків і білкових систем міцної структури. Застосування ферментів із заданими властивостями приводить до значного підвищення біологічної та технологічної функціональності колагеномісткої сировини, уможливорює частково замінювати основну сировину, покращувати властивості та вихід продуктів за рахунок конверсії структури білків і трансформації властивостей складних біологічних систем [6].

Мета роботи – дослідження впливу ферментативного протеолізу свинини та яловичини протеолітичним ферментним препаратом про-

тосубтиліном на технологічні показники кінцевих продуктів і їх біологічну цінність.

Матеріали та методи. Об'єкти досліджень – ферментний препарат протосубтилін (виробник ЗАТ "Ензим", м. Ладижин); контрольні зразки – спинний мускул свинини (зразок № 1) та яловичини (зразок № 2), витримані за температури 5–8 °С у розсолі із сіллю кухонною (3.8 %), глюкозою (2 %) та нітритом натрію (0.02 %). Протосубтилін внесено до розсолу для дослідних зразків у кількості 0.01 % до маси сировини (для свинини – зразок № 3, для яловичини – зразок № 4).

Підготовлений розсіл шприцювали голчастим шприцом у кількості 20 % до маси свинини, та 30 % – до маси яловичини, після чого витримували в розсолі протягом 48 год при температурі 8–10 °С за стаціонарних умов. Ферментування м'ясної сировини здійснено в кліматичній камері за значень температури, що регламентуються технологією продукту балик "Дарницький" [7] протягом десяти діб.

Загальний азот і небілкові азотовмісні сполуки визначено за методом К'ельдаля [8]; вміст вологи – сушінням за ГОСТ 9793–74 [9]; активну кислотність (рН) – потенціометрично; вологозатримувальну здатність – за методом пресування [10]; амінокислотний склад – після осадження сульфосаліциловою кислотою на аналізаторі LC-2000 ("Біотронік"); значення показника активності води (a_w) – портативним приладом *AquaLab* Серії 3TE (США) за ДСТУ ISO 21807:2007 [11]; структурно-механічні дослідження (робота різання та зусилля зрізу) – на універсальній механічній тест-машині *SANS* серії CMT CMT2503 (*Shenzhen SANS Testing Co. Ltd.*) з насадкою *Warner-Blatzler* [12].

Результати дослідження. Важливим показником ступеню протеолізу та визрівання ферментованих продуктів є вміст вільних амінокислот. Ці сполуки впливають на формування смаку готового продукту, надаючи йому характерного специфічного відтінку. Вміст вільних циклічних і ациклічних амінокислот досліджено на початку ферментування та на десятю добу дозрівання (табл. 1). Протеолітичну активність композицій оцінено за рівнем приросту вільних амінокислот до початкового їх вмісту в м'ясній сировині.

Таблиця 1

Приріст вмісту вільних амінокислот у готових сиров'ялених продуктах

Зразок		Приріст, %	
		циклічних амінокислот	ациклічних амінокислот
Вихідна м'ясна сировина		0.00	0.00
На десятю добу ферментування	свинини	18.04	183.38
	свинини з протосубтиліном	228.92	257.48
	яловичини	227.29	152.72
	яловичини з протосубтиліном	317.22	306.11

На десяту добу дозрівання загальна кількість вільних амінокислот істотно зросла у варіантах із ферментним препаратом залежно від особливостей сировини – на 48 та 32 % для баликів зі свинини та яловичини відповідно.

Дослідні зразки готового продукту № 3 та № 4 містили порівняно з контролем більше вільних амінокислот, які формують специфічний м'ясний смак, а саме: глютамінову кислоту, лізин, фенілаланін, аланін, ізолейцин, метіонін, треонін та серін: вміст незамінних амінокислот у цих варіантах збільшився у 1.7 та 3.4 раза, а замінних – у 1.4 та 1.3 раза відповідно.

Важливою характеристикою якості готових м'ясних виробів є їхні реологічні властивості, виражені показниками – напруження зрізу та робота різання. Зусилля зрізу відображає структуру (консистенцію) м'ясних продуктів, характеризує ступінь ніжності та жорсткості готового виробу й залежить від якісного складу білків м'яса, вмісту сполучної тканини, вологи, жиру. Гранична напруга зрізу найповніше відображає внутрішню текстуру продукту, характеризує її якісні розбіжності, консистенцію та ступінь механічної обробки. Для визначення показника зусилля зрізу застосовують метод пенетрації, оснований на встановленні структурно-механічних властивостей продуктів за величиною їх опору під дією індекторів різних форм і розмірів.

За величиною граничного зусилля зрізу найбільш об'єктивно можна оцінити консистенцію продукту, тоді як зусилля зрізу характеризує міцність і жорсткість системи, що тісно пов'язані з якістю продукту (табл. 2).

Таблиця 2

Реологічні властивості дослідних зразків

Номер зразка	Тривалість визрівання, діб	Робота різання, Дж	Зусилля зрізу, кН/м ²
1	0	1928.91	126.24
	10	1707.43	152.88
2	0	2876.43	220.33
	10	2479.68	307.495
3	0	1423.48	125.12
	10	1259.72	144.165
4	0	2323.16	153.25
	10	2061.37	330.7475

Упродовж дозрівання дослідних варіантів їхня жорсткість збільшувалася, про що свідчить зростання показника зусилля зрізу на 13 % від початкового рівня для зразків № 1 та № 3, а для зразків № 2 та № 4 – майже на 16 %.

Одним із важливих параметрів якості та безпечності харчових продуктів є показник активності води (a_w). Делікатесні сиров'ялені та сирокочені готові продукти мають значення активності води в межах 0.78–0.85.

Структурні та структурно-механічні властивості дослідних і контрольних зразків, такі як зусилля зрізу, термодинамічний показник – активність води, досліджено залежно від вологи продукту. Початкова вологість сировини становила для свинини 70.46 та 71.43 г/100 г, a_w – 0.990 та 0.988 відповідно.

Закономірні зміни активності води та вологи продуктів відбуваються на зміни показника зусилля зрізу. При зниженні вологості відбувається зміцнення текстури продуктів завдяки вилученню мікрокапілярної вологи. Через певний час вільна волога повністю випаровується й залишається зв'язана міжмолекулярно-структурована волога, кількість якої також зменшується. Унаслідок цих процесів відбувається усадка продуктів. Цей період характеризується прямолінійною залежністю активності води від вологи продукту. Зменшення вологи продуктів приводить до зниження величини активності води та, відповідно, збільшення енергії зв'язку вологи.

Протягом десяти діб визрівання м'ясних продуктів відбувалися зміни фізико-хімічних показників, результати досліджень яких наведено в *табл. 3*.

Експериментально встановлено, що на десяту добу визрівання дослідні зразки суцільном'язевого сиров'яленого продукту із свинини та яловичини мали значення a_w відповідно нижчі на 16.9 та 12.0 %, у контролі – на 9.7 та 8.1 % до початкового значення показника у сировині.

Таблиця 3

**Фізико-хімічні показники дослідних зразків
протягом визрівання**

Номер зразка	Тривалість визрівання, діб	Масова частка, г/100 г		Вологозатримувальна здатність, %	Активність води (a_w)
		вологи	білка		
1	0	70.46	25.41	58.01	0.990
	3	69.54	27.13	67.28	0.947
	10	61.35	31.45	69.65	0.894
2	0	71.43	23.25	50.46	0.988
	3	68.64	25.78	63.44	0.965
	10	59.34	31.68	65.14	0.908
3	0	70.43	25.50	58.01	0.991
	3	65.86	27.01	62.10	0.922
	10	59.86	30.44	64.15	0.824
4	0	71.42	22.95	50.46	0.989
	3	64.32	25.90	63.3	0.937
	10	57.11	32.78	68.1	0.861

Зменшення відсотка вмісту вологи в зразках супроводжується підвищенням вологозв'язувальної здатності, що свідчить про зниження частки слабкозв'язаної вологи в готових продуктах. Підтвердженням цього є також результати визначення активності води.

Отже, додавання до сировини ферментного препарату стимулювало зменшення активності води та масової частки вологи протягом технологічного процесу по відношенню до контролю. Все це дає підстави для віднесення зразків, виготовлених зі застосуванням ферменту, до групи продуктів тривалого зберігання, для яких активність води менше 0.91.

На десяту добу визрівання продукту в зразках № 1 та № 3 вміст вологи зменшувався на 13–16 %, у № 2 та № 4 – на 17–21 %. Це свідчить про помірне випаровування води в усіх зразках, що запобігає небажаному швидкому їх підсиханню.

Зі зменшенням масової частки вологи відбувся перерозподіл масових часток основних компонентів продукту. Зокрема, протягом визрівання масова частка білка в дослідних зразках збільшилася на 20–30 % відносно початкової кількості, а на десяту добу перебувала на рівні 30 % – для свинини та 32 % – для яловичини.

Додавання ферментного препарату до яловичини сприяло зниженню активної кислотності від 5.69 до 5.39, а для свинини – від 5.80 до 5.20, що може свідчити про активізацію молочнокислої мікрофлори завдяки збільшенню вмісту доступного азоту.

Висновки. Встановлено, що протеолітичний ферментний препарат протосубтилін позитивно діє на хімічні, фізико-хімічні, структурно-механічні характеристики солоних продуктів із м'яса свинини та яловичини. Доведено, що його застосування активізує розщеплення білків м'язової тканини, збільшує пул вільних амінокислот, зокрема відповідальних за смако-ароматичний букет готової продукції, сприяє формуванню її ніжної та пластичної консистенції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Ержанов К. Б.* Использование ферментов для получения мясных продуктов из нетрадиционного вида сырья / К. Б. Ержанов, Л. М. Ибрагимова, Г. Н. Жаксылыкова // Пищевая технология и сервис. — 1999. — № 2. — С. 27—30.
2. *Лизова В. Ю.* Ферменты та їх використання у м'ясній промисловості / В. Ю. Лизова, А. К. Башкирова // Мясной бизнес. — 2010. — № 6 (90). — С. 33—38.
3. *Перспективы* развития биотехнологии при производстве мясных продуктов с использованием ферментных препаратов животного происхождения / [Л. Б. Сметанина, Т. Г. Кузнецова, Б. А. Лисицын, В. З. Кракова] // Всё о мясе. — № 4. — 2004. — С. 27—30.
4. *Бойко О. А.* Воздействие коллагенолитического препарата на структуру мясного сырья / О. А. Бойко, Т. Г. Кузнецова // Мясная индустрия. — 2004. — № 4. — С. 47—49.
5. *Биотехнология* в мясной промышленности : обзорная информ. / [Рогов И. А., Хорольский В. В., Алехина В. А., Липатов Н. Н., Титов Е. И., Пыльцова Л. А.]. — М. : АгроНИИТЭИММП, 1986. — 28 с.

6. Влияние ферментативной обработки на микроструктуру коллаген-содержащего мясного сырья / [А. И. Черевко, В. А. Коваленко, О. В. Москаленко, С. И. Хвыля] // *Мясная индустрия*. — 2008. — № 2. — С. 71—73.
7. Бушкова Л. А. Сборник технологических инструкций по производству продуктов из свинины к ГОСТ 18236–85, ГОСТ 18255–85, ГОСТ 18256–85, ГОСТ 17482–85, ГОСТ 16594–85 / Л. А. Бушкова. — М. : ВНИИМП, 1990. — 173 с.
8. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка : ГОСТ 25011–81. — Введ. 1983—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1981. — 12 с.
9. Продукты мясные. Методы определения влаги. : ГОСТ 9793–74. — Введ. 1975—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1974. — 8 с.
10. Журавская Н. К. Исследование и контроль качества мясопродуктов / Н. К. Журавская, Л. Т. Алехина, Л. М. Отряшенкова. — М. : Агропромиздат, 1985. — 296 с.
11. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Метод визначення активності води : ДСТУ ISO 21807:2007. — [Чинний від 2009—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — 10 с.
12. Сэмс Р. А. Переработка мяса птицы / Р. А. Сэмс ; пер. с англ. В. В. Гущина. — СПб. : Профессия, 2007. — 432 с.

Стаття надійшла до редакції 12.09.2013.

Danylenko S. Effect of enzyme on the proteolytic processes in dry-cured meat products.

Background. Application of enzyme preparations in meat processing allows to considerably speed up the series of biochemical reactions and opens the interesting prospects for the modification and intensification of processes, accelerating mitigation and increasing the tenderness of tissues.

Material and methods. Research objects – enzyme protosubtylin, control samples – dorsal muscle of pork (sample N 1) and beef (sample N 2), soaked in brine at 5–8 ° C with salt pans (3.8 %), glucose (2 %) and sodium nitrite (0.02 %). Brine included protosubtylin (0.01 % by weight of raw material: for pork – like sample N 3 for beef – like sample N 4). Prepared brine was injected with needle syringe in an amount of 20 % by weight of pork, and 30 % – by weight of beef kept in brine 48 hours at a temperature of 8–10 C, fermentation was completed within ten days.

The total nitrogen and nonprotein nitrogen-containing compounds were defined by the Kjeldahl method [8], the moisture content – by drying, active acidity (pH) – potentiometrically; moisturekeeping ability – by pressing [10], the amino acid composition – by the analyzer LC-2000 (Biotronik); a_w – by device AquaLab Series 3TE (USA), structural and mechanical study – by test machine SANS Series SMT CMT2503 (Shenzhen SANS Testing Co. Ltd.) with a conductor Warner-Blatzler [12].

Results. Application of enzyme activates the cleavage of proteins in muscle tissue, increases the pool of free amino acids that form a specific meat taste, namely: glutamic acid, lysine, phenylalanine, alanine, isoleucine, methionine, threonine and serine, including those responsible for taste-aromatic bouquet of finished products, and promotes its soft and plastic consistency.

Conclusion. We found that the addition to the raw meat enzyme preparation stimulated the reduction of the mass fraction of moisture and a_w in the finished products, which gives grounds for assigning them to a group of long storage products, for which the water activity is less than 0.91.

Key words: water activity, water-holding capacity, raw meat, proteolysis, protosubtylin.

REFERENCES

1. *Erzhanov K. B.* Ispol'zovanie fermentov dlja poluchenija mjasnyh produktov iz netradicionnogo vida syr'ja / K. B. Erzhanov, L. M. Ibragimova, G. N. Zhaksylykova // Pishhevaja tehnologija i servis. — 1999. — № 2. — S. 27—30.
2. *Lyzova V. Ju.* Fermenty ta i'h vykorystannja u m'jasnij promyslovosti / V. Ju. Lyzova, A. K. Bashkyrova // Mjasnoj byznes. — 2010. — № 6 (90). — S. 33—38.
3. Perspektivy razvitija biotehnologii pri proizvodstve mjasnyh produktov s ispol'zovaniem fermentnyh preparatov zhivotnogo proishozhdenija / [L. B. Smetanina, T. G. Kuznecova, B. A. Lisicyn, V. Z. Krakova] // Vsjo o mjase. — № 4. — 2004. — S. 27—30.
4. *Bojko O. A.* Vozdejstvie kollagenoliticheskogo preparata na strukturu mjasnogo syr'ja / O. A. Bojko, T. G. Kuznecova // Mjasnaja industrija. — 2004. — № 4. — S. 47—49.
5. *Biotehnologija* v mjasnoj promyshlennosti : obzornaja inform. / [Rogov I. A., Horol'skij V. V., Alehina V. A., Lipatov N. N., Titov E. I., Pyl'cova L. A.]. — M. : AgroNIITJeIMMP, 1986. — 28 s.
6. *Vlijanie* fermentativnoj obrabotki na mikrostrukturu kollagensoderzhashhego mjasnogo syr'ja / [A. I. Cherevko, V. A. Kovalenko, O. V. Moskalenko, S. I. Hvylja] // Mjasnaja industrija. — 2008. — № 2. — C. 71—73.
7. *Bushkova L. A.* Sbornik tehnologicheskikh instrukcij po proizvodstvu produktov iz svininy k GOST 18236–85, GOST 18255–85, GOST 18256–85, GOST 17482–85, GOST 16594–85 / L. A. Bushkova. — M. : VNKIMP, 1990. — 173 s.
8. *Mjaso i mjasnye produkty. Metody opredelenija belka* : GOST 25011–81. — Vved. 1983—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 1981. — 12 s.
9. *Produkty mjasnye. Metody opredelenija vlagi*. : GOST 9793–74. — Vved. 1975—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 1974. — 8 s.
10. *Zhuravskaja N. K.* Issledovanie i kontrol' kachestva mjasoproduktov / N. K. Zhuravskaja, L. T. Alehina, L. M. Otrjashenkova. — M. : Agropromizdat, 1985. — 296 s.
11. *Mikrobiologija* harchovyh produktiv i kormiv dlja tvaryn. Metod vyznachennja aktyvnosti vody : DSTU ISO 21807:2007. — [Chynnyj vid 2009—01—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2007. — 10 s.
12. *Sjems R. A.* Pererabotka mjasa pticy / R. A. Sjems ; per. s angl. V. V. Gushhina. — SPb. : Professija, 2007. — 432 s.

Олександра ХРОБАТЕНКО

ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ ВУГЛЕВОДНО-БІЛКОВОГО ПРОДУКТУ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ

Досліджено харчову цінність розробленого вуглеводно-білкового продукту "Нанолайн. Сила". Встановлено рівень задоволення добової потреби спортсменів у макро- та мікронутрієнтах при споживанні цього продукту.

Ключові слова: вуглеводно-білковий продукт, харчова цінність, коефіцієнт засвоюваності незамінних амінокислот (НА), мінеральні речовини.

Хробатенко А. Пищевая ценность углеводно-белкового продукта для спортсменов. Исследована пищевая ценность разработанного углеводно-белкового продукта "Нанолайн. Сила". Установлен уровень удовлетворения суточной потребности спортсменов в макро- и микронутриентах при потреблении этого продукта.

Ключевые слова: углеводно-белковый продукт, пищевая ценность, коэффициент усвоения незаменимых аминокислот, минеральные вещества.

Постановка проблеми. Важливою умовою досягнення високих спортивних результатів без шкоди для здоров'я є правильна організація харчування спортсменів. Прискорення рівня обміну речовин під час надмірних тренувальних навантажень та інтенсивної змагальної діяльності зумовлює підвищену потребу спортсменів в основних нутрієнтах, дефіцит надходження яких негативно позначається на їхньому самопочутті та фізичній працездатності.

Для покращання ефективності тренувального процесу раціон харчування спортсмена повинен задовольняти потреби організму в енергії, макро- та мікронутрієнтах, а також підтримувати водно-сольовий баланс.

Енерговитрати, а отже й калорійність добового раціону спортсменів на будь-якому етапі їхньої діяльності (тренування, змагання, період відновлення), майже в 2–3 рази вищі, ніж у звичайної людини, і становлять від 4000 до 6000 ккал залежно від виду спорту, обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень, величини основного обміну спортсмена [1].

Цільовою категорією споживачів розробленого продукту "Нанолайн. Сила" [2] є спортсмени силових та швидкокісно-силових видів спорту. Для досягнення високого рівня тренуваності м'язової системи й адаптації до інтенсивних фізичних навантажень першочергове значення надається оптимальному забезпеченню організму спортсмена білками. Для створення оптимальних умов засвоєння білкового компонента, а

також оперативного поповнення енергетичних ресурсів організму, рекомендується приймати вуглеводно-білковий продукт порціями по 50 г за 30 хв до початку тренувань і одразу після їх закінчення. При необхідності кратність споживання продукту може бути збільшена.

Мета роботи – дослідження харчової та біологічної цінності розробленого вуглеводно-білкового продукту для спортсменів "Нанолін. Сила".

Матеріали та методи. Об'єкти дослідження – вуглеводно-білкові продукти для спортсменів "Нанолін. Сила" та контрольний зразок вітчизняного виробництва "Вансітон КРЕАМАС" (ТОВ "ДелМас ЛТД").

Загальний вміст білкових речовин визначено за кількістю азоту методом К'ельдаля [3]; масову частку жиру в перерахунку на суху речовину – екстракційно-ваговим методом в апараті Сокслета [4]; вміст загального цукру – йодометричним методом [5]; мінеральний склад – атомно-емісійною спектроскопією з індуктивно зв'язаною плазмою (АЕС-ІЗП) на приладі *Optima 2100DV* фірми *Perkin-Elmer* (США) [ДСТУ ISO 11885:1996]; амінокислотний склад – іонообмінною хроматографією на автоматичному аналізаторі амінокислот Т 339 ("Мікротехна", Чехія) [6].

Скор засвоюваних незамінних амінокислот (digestible indispensable amino acid score, *DIAAS*) визначено порівнянням ступеня засвоюваності незамінних амінокислот (digestible indispensable amino acid, *DIAA*) дослідного білка з амінокислотами стандартної шкали (*IAAr*), розробленої ФАО/ВОЗ (1–3):

$$DIAA = IAA \times D, \quad (1)$$

де *DIAA* – рівень засвоюваності незамінної амінокислоти дослідного продукту;
IAA – кількість незамінної амінокислоти в 1 г дослідного білка, мг;
D – рівень засвоюваності незамінної амінокислоти, од.

$$rDIAA = DIAA / IAAr, \quad (2)$$

де *rDIAA* – співвідношення рівня засвоюваності незамінної амінокислоти дослідного білка з відповідною амінокислотою шкали ФАО/ВОЗ, од.

$$DIAAS = 100 \times rDIAA_{min}, \quad (3)$$

де *DIAAS* – скор засвоюваних незамінних амінокислот, %
rDIAA_{min} – співвідношення рівня засвоюваності лімітувальної незамінної амінокислоти дослідного білка з відповідною амінокислотою шкали ФАО/ВОЗ, од. [7; 8].

Із урахуванням відомого принципу Мітчела – Блока про домінуючий вплив першої лімітувальної незамінної амінокислоти на ступінь утилізації їх решти, чисельну характеристику засвоюваності НА вста-

новлено розрахунком коефіцієнта різниці амінокислотного скоря, біологічної цінності, коефіцієнта утилітарності та показником надлишковості [9].

Результати дослідження. Харчову цінність вуглеводно-білкових продуктів визначено за вмістом білків, жирів і вуглеводів (табл. 1).

Таблиця 1

Харчова цінність вуглеводно-білкових продуктів
($X \pm \Delta X$); $n = 5$; $P \leq 0.05$

Вуглеводно-білковий продукт	Вміст, г			Енергетична цінність, ккал
	білка	жиру	вуглеводів	
Контроль	19.90±0.26	0.86±0.04	68.21±0.95	360.18
"Нанолайн. Сила"	38.85 ±0.21	3.13±0.07	42.57±0.59	353.85

Залежно від інтенсивності тренувального процесу, фізіологічних потреб та індивідуальних особливостей організму спортсмена споживання рекомендованої кількості продукту дає можливість задовольнити добову потребу спортсменів у білках на 50–85 %, жирах – на 3–6, вуглеводах – на 15–30. Споживання контрольного продукту, згідно з рекомендаціями виробника, задовольняє добову потребу спортсменів у макронутрієнтах відповідно на 20–38, 1–2 та 30–55 %. Енергетична цінність розробленого вуглеводно-білкового продукту та контролю практично ідентична й становить 20–40 % добових енерговитрат організму спортсмена.

Біологічна цінність білків обумовлена наявністю в них незамінних амінокислот, їх співвідношенням із замінними, а також ступенем засвоєння їх організмом людини. Розрахунок збалансованості та потенційного ступеня засвоюваності білкового компонента здійснено на основі результатів дослідження концентрату білків молочної сироватки, оскільки саме його використано в рецептурах обох продуктів.

За останніми рекомендаціями ФАО/ВОЗ, офіційним методом визначення якості білка є розрахунок коефіцієнта засвоюваності незамінних амінокислот [7]. Він оцінює вміст і біодоступність НА дослідного білка та здатність задовольняти в них потреби організму людини залежно від вікової категорії: 1 – діти від народження до 6-ти міс.; 2 – діти від 6-ти міс. до 3-х років; 3 – діти старшого віку, підлітки та дорослі.

Встановлено, що амінокислотний склад концентрату білків молочної сироватки максимально наближений до розроблених рекомендацій ФАО/ВОЗ і відповідає потребам організму людини, починаючи з 6-місячного віку – $DIAAS = 100\%$ (табл. 2). Діти до 6-ти міс. у зв'язку з інтенсивним ростом і розвитком мають найвищі потреби в незамінних амінокислотах, які не можуть бути задоволені споживанням дослідного білка $DIAAS = 56\%$.

**Скор засвоюваних незамінних амінокислот концентрату білків
молочної сироватки (КБМС)**

Незамінна аміно- кислота	Вміст, мг/г	D, од. [8]	DIAA, од.	IAAr, од. [7]			DIAASr		
				для вікової категорії					
				1	2	3	1	2	3
Валін	57	0.98	55.86	55	43	40	1.02	1.3	1.4
Ізолейцин	47	0.99	46.53	55	32	30	0.85	1.45	1.55
Лейцин	86.3	0.99	85.44	96	66	61	0.89	1.29	1.4
Лізин	73.3	0.97	71.1	69	57	48	1.03	1.25	1.48
Метіонін +цистин	41	0.99	40.59	33	27	23	1.23	1.5	1.76
Треонін	56.7	0.93	52.73	44	31	25	1.2	1.7	2.11
Триптофан	11.4	0.99	11.29	17	8.5	6.6	0.66	1.33	1.71
Фенілаланін +тирозин	53	0.99	52.47	94	52	41	0.56	1	1.28
DIAAS, %							56	100	100*

* Споживання білків з коефіцієнтом вище 100 приводить до дезамінування надлишку амінокислот і виведення їх із організму. Саме тому при розрахунку коефіцієнта засвоюваності НА значення, що перевищує 100, округлюється до 100.

Цільовою категорією споживачів розробленого продукту "Нанолайн. Сила" є спортсмени, що дає змогу орієнтуватися на потреби дітей старшого віку та дорослих і говорити про високу біодоступність білка відповідно до шкали ФАО/ВООЗ.

Для оцінки харчової адекватності білкових компонентів нового продукту та контрольного зразка щодо потенційного ступеня їх засвоюваності розраховано показники та критерії біологічної цінності на основі отриманих даних амінокислотного складу концентрату білків молочної сироватки (див. *табл. 2*).

Відомо, що організм людини використовує білок для біосинтезу на рівні найбільш лімітувальної амінокислоти, а весь надлишок незадіяних у пластичних процесах есенційних речовин використовується на енергетичні потреби організму. Для оцінки ступеня використання білка розраховано коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС) незамінних амінокислот і скору амінокислоти, що лімітує. Чим менше КРАС, тим повніше використовуються амінокислоти продукту. КРАС дослідного білка становить 30.32 %, відповідно біологічна цінність – 69.78 %. Ці результати співвідносяться з літературними даними, адже при збільшенні кількості споживання білка показник його біологічної цінності знижується [9].

Високий коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу дослідного білка (74.7 %) свідчить про значну збалансованість усіх його НА щодо еталона. Коефіцієнт надлишковості характеризує частку НА, яка не використовується на анаболічні потреби організму й становить 17.77. Ці дані свідчать про максимальний ступінь засвоєння організмом людини концентрату білків молочної сироватки, а отже й

високу біологічну цінність продукту "Нанолайн. Сила", який виготовлено з його використанням.

При підвищених фізичних навантаженнях амінокислоти покращують працездатність спортсменів за рахунок збільшення виділення анаболічних гормонів, підвищення синтезу м'язового білка, забезпечення організму додатковим енергетичним субстратом і зниження несприятливої дії перенатренованості.

Зважаючи на значну кількість чинників, які впливають на потребу організму спортсменів в амінокислотах, дуже важко визначити їхнє оптимальне дозування. Саме тому за нижню межу добової потреби спортсменів в амінокислотах взято рекомендації ФАО/ВООЗ, розроблені для людей з помірними фізичними навантаженнями, а за верхню – максимальні науково-обґрунтовані кількості, що використовуються у практиці спорту [10; 11]. Розрахунок рівня задоволеності добової потреби в амінокислотах проведено з урахуванням рекомендованої кількості споживання продуктів – 200 г (рис. 1).

Дослідні продукти характеризуються збалансованим амінокислотним складом, містять всі незамінні та 11 (для контролю 10) замінних амінокислот. За результатами досліджень, продукт "Нанолайн. Сила" містить 38.65 г/100 г амінокислот, що майже в 1.5 раза перевищує контрольний зразок. Кількість НА розробленого продукту становить 16.56 г/100 г, що в 1.6 раза більше, ніж у контролі.

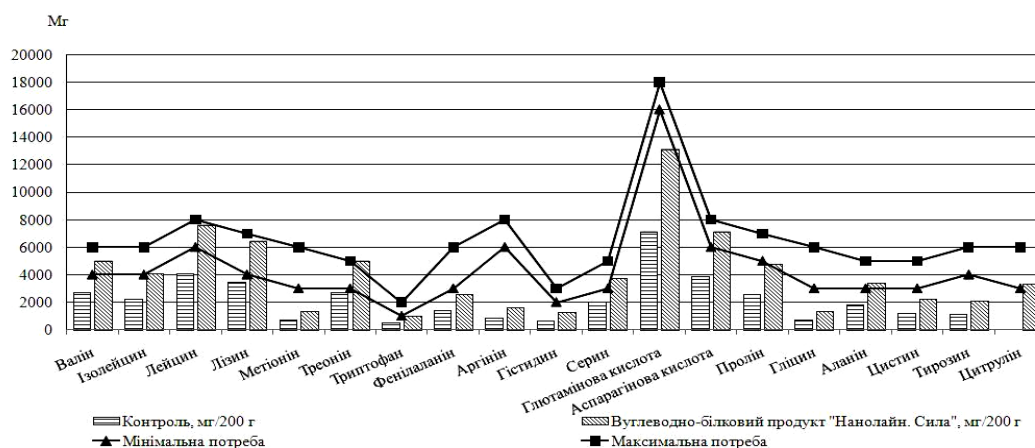


Рис. 1. Задоволення добової потреби спортсменів в амінокислотах при споживанні рекомендованої дози вуглеводно-білкових продуктів

Для визначення співвідношення замінних і незамінних амінокислот розраховано індекс біологічної цінності, який для контролю становив 0.82 %, а для розробленого продукту – 0.75 %. Нижче значення цього показника розробленого продукту пов'язано з введенням до його складу цитруліну – амінокислоти, яка хоча й належить до замінних, однак має важливе фізіологічне значення, зокрема, сприяє швидкому

виведенню таких токсинів, як сечовина та молочна кислота, бере участь у синтезі аргініну [12].

Споживання продукту "Нанолайн. Сила" задовольняє добову потребу організму спортсменів у всіх незамінних амінокислотах, окрім лімітувальних для концентрату білків молочної сироватки метіоніну та фенілаланіну (див. *табл. 2*).

Високий ступінь задоволення добової потреби (%) організму в амінокислотах із розгалуженим ланцюгом (валін – 84–124, ізолейцин – 69–103 та лейцин – 95–127) порівняно з контролем (валін – 49–74, ізолейцин – 38–56 та лейцин – 65–87) уможливило запобігти передчасному настанню втоми та підвищити фізичну працездатність спортсменів, а також стимулює виділення інсуліну та пришвидшує синтез м'язових тканин [13; 14].

Хоча глютамінова кислота належить до замінних амінокислот, при надмірних фізичних навантаженнях організм не може поновлювати її запаси з достатньою швидкістю, що може призвести до зсуву метаболізму в бік анаболізму. Споживання продукту "Нанолайн. Сила" практично повністю забезпечує добову потребу організму в цій амінокислоті.

Особливо важливе надходження до організму лізину та аспарагінової кислоти, що на 92–161 і 89–119 % відповідно забезпечується за рахунок споживання розробленого продукту. Ці амінокислоти також підвищують опірність організму до втоми та зміцнюють імунну систему [15].

При споживанні контрольного зразка лише вміст лізину та треоніну відповідає мінімальним потребам організму спортсмена. Усі інші незамінні та замінні амінокислоти перебувають в кількостях, що можуть задовольнити потребу організму спортсменів лише на 30–65 %.

Із огляду на підвищені витрати організму спортсменів окремих мінеральних речовин, проаналізовано ступінь відновлення їх запасів шляхом споживання дослідних продуктів. Мінімальний адекватний рівень їх споживання визначено відповідно до наказу МОЗ України "Про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії" [16] і рекомендацій ФАО/ВООЗ, а максимальний – згідно з науковими дослідженнями щодо використання мінеральних речовин у практиці спорту (*рис. 2*) [17].

Шляхом збагачення розробленого продукту мінеральними речовинами досягнуто високий рівень відповідності їх кількості добовим потребам організму спортсменів. Особливо важливе надходження до організму достатньої кількості Фосфору, який входить до складу макроергічних сполук (АТФ, КФ), та Магнію, що запобігає порушенню кислотно-лужної рівноваги. Добова потреба організму в Натрії та Калії забезпечується переважно споживанням звичайних харчових продуктів. При розробці вуглеводно-білкового продукту на меті було оперативне відновлення водно-сольового балансу, порушеного внаслідок фізичних навантажень.

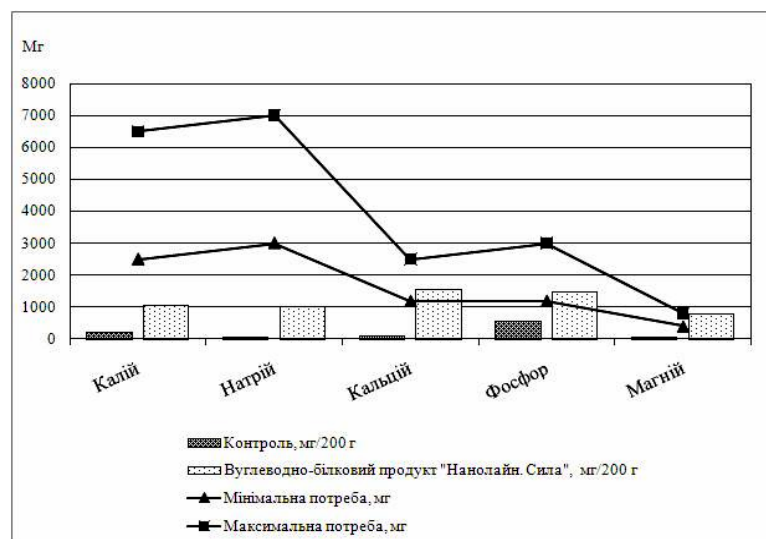


Рис. 2. Задоволення добової потреби спортсменів у мінеральних речовинах при споживанні рекомендованої дози вуглеводно-білкових продуктів

Контрольний зразок містить мінеральні речовини лише за рахунок додавання концентрату білків молочної сироватки, тому їхня кількість є недостатньою і задовольняє потребу організму людини лише на 3–20 %.

Деякі мінеральні речовини здійснюють виражений вплив, пов'язаний з їхньою взаємодією на етапах всмоктування в шлунково-кишковому тракті, транспорті й участі в різних метаболічних реакціях. Надлишок однієї речовини може призвести до дефіциту іншої. У харчовому раціоні спортсменів часто спостерігається порушення оптимальних співвідношень між окремими мінеральними речовинами, що може призвести до небажаних наслідків. У зв'язку з цим досліджено співвідношення мінеральних речовин у дослідних продуктах для спортсменів (табл. 3).

Таблиця 3

Співвідношення мінеральних речовин у вуглеводно-білкових харчових продуктах

Мінеральні елементи	Оптимальне співвідношення	Вуглеводно-білковий продукт	
		контроль	"Нанолайн. Сила"
P : Ca	1 : 1–1.5	1 : 5.5	1 : 1.04
Ca : Mg	1 : 0.5–0.75	1 : 0.2	1 : 0.51

Для максимального засвоєння Кальцій повинен надходити до організму людини в оптимальному співвідношенні з Фосфором і Магнієм [18]. Для продукту "Нанолайн. Сила" це співвідношення близьке до оптимального й становить $P : Ca : Mg = 1 : 1.04 : 0.53$. Контрольний зразок містить у 5.5 раза більше Фосфору, ніж Кальцію. Надлишок Фосфору призводить до утворення триосновного кальцій

фосфату, який майже не реагує з жовчаними кислотами, не переводиться в розчин, а тому швидко виводиться із організму.

Висновки. Рекомендована доза споживання "Нанолайн. Сила" (200 г) уможливило задовольнити добову потребу спортсменів у білках на 50–85 %, жирах – на 3–6, вуглеводах – на 15–30; енергетична цінність його становить 20–40 % добових енерговитрат; збагаченням продукту мінеральними речовинами досягнуто високий рівень відповідності добовим потребам. Це дає змогу рекомендувати розроблений продукт для харчування спортсменів з метою оперативного поновлення енергії та основних нутрієнтів, а також мінімізації негативних наслідків надмірного фізичного навантаження під час багаторазових щоденних тренувань, в період змагань та на етапі відновлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Уилмор Дж. Физиология спорта / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костилл ; пер. с англ. А. Яценко. — К. : Олимпийская лит-ра, 2001. — 504 с.
2. Пат. на корисну модель UA №82319 U МПК A23J 1/20, A23L 2/39, A23L 2/66. Вуглеводно-білковий харчовий продукт / Притульська Н. В., Вдовенко Н. В., Гуліч М. П., Хробатенко О. В., Мотузка Ю. М. — u201302403 ; заявл. 26.02.2013 ; опубл. 25.07.2013, Бюл. № 14.
3. ГОСТ 26889–86. Продукты пищевые и вкусовые. Общие указания по определению содержания азота методом Кьельдаля. — Введ. 1987—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 2010. — 9 с.
4. ГОСТ 15113.9.–77. Концентраты пищевые. Методы определения жира. — Введ. 1979—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 2003. — 9 с.
5. *Методи дослідження продуктів харчових виробництв* / Мельник С. Р., Мельник Ю. Р., Магорівська Г. Я. — Львів : Національний ун-т "Львівська політехніка", 2005. — 26 с.
6. *Козаренко Т. Д.* Ионнообменная хроматография аминокислот / Т. Д. Козаренко. — Новосибирск : Наука, 1975. — 134 с.
7. *Dietary protein quality evaluation in human nutrition* / Report of an FAO Expert Consultation — Rome : Food and agriculture organization of the united nations, 2013. — 66 p.
8. *Васильев В. Ф.* К вопросу оптимизации аминокислотного состава поликомпонентных продуктов с использованием методов вычислительной математики / В. Ф. Васильев, Л. В. Антипова, И. А. Глотова // *Хранение и переработка сельхозсырья*. — 2002. — № 2. — С. 17—23.
9. *The assessment of amino acid digestibility in foods for humans and including a collation of published ileal amino acid digestibility data for human foods* / Report of a Sub-Committee of the 2011 FAO Consultation on "Protein Quality Evaluation in Human Nutrition" — Way of access : http://www.fao.org/ag/humannutrition/36216-04a2f02ec02eafd4f457_dd2c_9851b4c45.pdf.
10. *Pitkänen H.* Amino Acid Metabolism in Athletes and Non-Athletes / H. Pitkänen. — Jyväskylä, 2002. — 79 p.
11. *Lemon P. W. R.* Protein and Amino Acid Needs of the Strength Athlete / P. W. R. Lemon // *Int. J. of sport nutrition*. — 1991.— Vol. 1. — P. 127—145.

12. *Citrulline/malate* promotes aerobic energy production in human exercising muscle // D. Bendahan, J. P. Mattei, B. Ghattas et al. // Br. J. Sports Med. — 2002. — Vol. 36 (4). — P. 282—289.
13. *Exercise Promotes BCAA Catabolism: Effects of BCAA Supplementation on Skeletal Muscle during Exercise* / Y. Shimomura, T. Murakami, N. Nakai, M. Nagasaki, R. A. Harris // The Journal of Nutrition. — 2004. — Vol. 134, N 6. — P. 1583—1587.
14. *Essential amino acids and muscle protein recovery from resistance exercise* / E. Borsheim, K. D. Tipton, S. E. Wolf, R. R. Wolfe // American Journal of Physiology, Endocrinology and Metabolism. — 2001. — Vol. 283, N 4. — P. 648—657.
15. *Williams M. Dietary Supplements and Sports Performance: Amino Acids* / M. Williams // J. of the International Society of Sports Nutrition. — 2005. — Vol. 2 (2). — P. 63—67.
16. Про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії : наказ Міністерства охорони здоров'я України від 18 лист. 1999 р. № 272 // Офіційний вісник України. — 1999. — № 49.
17. *Борисова О. О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации : учеб.-метод. пособ.* / О. О. Борисова. — М. : Советский спорт, 2007. — 132 с.
18. *Буслаева Г. Н. Значение кальция для организма и влияние питания на его метаболизм* / Г. Н. Буслаева // Педиатрия: Приложение к журналу *Consilium Medicum*. — 2009. — № 3. — С. 4—7.

Стаття надійшла до редакції 08.10 2013.

Khrobatenko O. Nutritional value of carbohydrate-protein product for athletes.

Background. The targeted consumer group of the developed carbohydrate-protein food product "Nanoline. Power" [2] is athletes of strength and speed-strength kinds of sport. To improve efficiency of trainings of athletes diet must satisfy energy, macro- and micronutrients requirements, and maintain water-salt balance. The aim of this work is research of nutritional and biological value of the developed product.

Material and methods. Objects of the research are carbohydrate-protein food products for athletes "Nanoline. Power" and control sample of home manufacture "Vansiton. KREAMAS" (DelMas LTD).

The total content of proteins was determined by the Kjeldahl method [3]; mass fraction of fat in the dry matter by the extraction-gravimetric method [4]; total sugar content by the iodometric method [5]; mineral composition by the atomic emission spectroscopy with inductively coupled plasma (AES-ICP) on the Optima 2100DV of Perkin-Elmer (USA) [DSTU ISO 11885:1996]; amino acid composition by ion-exchange chromatography on an automatic amino acid analyzer T 339 ("Mikrotehna", Czech Republic) [6]. The Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS) and the Amino Acid Score Difference Coefficient [9] was calculated.

Results. The recommended amount of product satisfies 50–85 % of the daily requirement of protein, 3–6 % of fat, 15–30 % of carbohydrates, depending on the intensity of the training process, physiological needs and individual characteristics of an athlete. Caloric value of the developed carbohydrate-protein product satisfies 20–40 % of daily energy expenditure of an athlete.

Developed carbohydrate-protein product contains 1.6 times more essential amino acids than the control sample.

By enrichment of the "Nanoline. Power" with minerals the high level conformity of the mineral content of the product with daily requirements of athletes is reached. Ratio P : Ca : Mg is 1 : 1.04 : 0.53 and close to the optimal.

Conclusion. The high nutritional and biological value of the developed product "Nanoline. Power" is determined. Using whey protein concentrate enabled to balance the amino acid composition of the protein component of carbohydrate-protein product. By additional introduction of minerals conformity of the mineral content of the product with daily requirements of athletes is reached.

Key words: carbohydrate-protein product, nutritional value, digestible indispensable amino acid score (DIAAS), minerals.

REFERENCES

1. Uilmor Dzh. Fiziologija sporta / Dzh. H. Uilmor, D. L. Kostill ; per. s angl. A. Jashhenko. — K. : Olimpijskaja lit-ra, 2001. — 504 s.
2. Pat. na korisnu model' UA №82319 U MPK A23J 1/20, A23L 2/39, A23L 2/66. Vuglevodno-bilkovij harchovij produkt / Pritul's'ka N. V., Vdovenko N. V., Gulich M. P., Khrobotenko O. V., Motuzka Ju. M. — u201302403 ; zajavl. 26.02.2013 ; opubl. 25.07.2013, Bjul. № 14
3. Produkty pishhevye i vkusovye. Obshhie ukazaniya po opredeleniju sodержaniya azota metodom K'el'dalja : GOST 26889— Vved. 1987—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 2010. — 9 s.
4. *Koncentraty pishhevye. Metody opredelenija zhira* : GOST 15113.9— Vved. 1979—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 2003. — 9 s.
5. *Metodi doslidzhennja produktiv harchovih virobniectv* / Mel'nik S. R., Mel'nik Ju. R., Magoriv's'ka G. Ja. — L'viv : Nacional'nij universitet "L'viv's'ka politehnika", 2005. — 26 s.
6. *Kozarenko T. D. Ionoobmennaja hromatografija aminokislot* / T. D. Kozarenko. — Novosibirsk: Nauka, 1975. — 134 s.
7. *Dietary protein quality evaluation in human nutrition* / Report of an FAO Expert Consultation — Rome : Food and agriculture organization of the united nations, 2013. — 66 p.
8. Vasilev V. F. K voprosu optimizatsii aminokislotojnogo sostava polikomponentnyih produktov s ispolzovaniem metodov vyichislitel'noj matematiki / V. F. Vasilev, L. V. Antipova, I. A. Glotova // *Hranenie i pererabotka sel'hozsyrya*. — 2002. — № 2. — S. 17—23.
9. *The assessment of amino acid digestibility in foods for humans and including a collation of published ileal amino acid digestibility data for human foods* / Report of a Sub-Committee of the 2011 FAO Consultation on "Protein Quality Evaluation in Human Nutrition" — Way of access : <http://www.fao.org/ag/humannutrition/36216-04a2f02ec02eafd4f457dd2c9851b4c45.pdf>.
10. *Pitkänen H. Amino Acid Metabolism in Athletes and Non-Athletes* / H. Pitkänen. — Jyväskylä, 2002. — 79 p.
11. *Lemon P. W. R. Protein and Amino Acid Needs of the Strength Athlete* / P. W. R. Lemon // *Int. J. of sport nutrition*. — 1991. — Vol. 1. — P. 127—145.
12. *Citrulline/malate promotes aerobic energy production in human exercising muscle* // D. Bendahan, J. P. Mattei, B. Ghattas et al. // *Br. J. Sports Med.* — 2002. — Vol. 36 (4). — P. 282—289.
13. *Exercise Promotes BCAA Catabolism: Effects of BCAA Supplementation on Skeletal Muscle during Exercise* / Y. Shimomura, T. Murakami, N. Nakai, M. Nagasaki, R. A. Harris // *The Journal of Nutrition*. — 2004. — Vol. 134, N 6. — P. 1583—1587.

14. *Essential amino acids and muscle protein recovery from resistance exercise/ E. Borsheim, K. D. Tipton, S. E. Wolf, Wolfe R. R.* // American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism. — 2001. — Vol. 283, N 4. — P. 648—657.
15. *Williams M.* Dietary Supplements and Sports Performance: Amino Acids / M. Williams // J. of the International Society of Sports Nutrition. — 2005. — Vol. 2 (2). — P. 63—67.
16. *Pro zatverdzhennja norm fiziologichnih potreb naselennja Ukraini v osnovnih harchovih rehovinah ta energii : nakaz Ministerstva ohoroni zdorov'ja Ukraini vid 18 list. 1999 r. № 272* // Oficijnij visnik Ukraini. — 1999. — № 49.
17. *Borisova O. O.* Pitanie sportsmenov: zarubezhnyj opyt i prakticheskie rekomendacii : ucheb.-metod. posob. / O. O. Borisova. — M. : Sovetskij sport, 2007. — 132 s.
18. *Buslaeva G. N.* Znachenie kal'cija dlja organizma i vlijanie pitanija na ego metabolizm / G. N. Buslaeva // *Pediatrica: Prilozhenie k zhurnalu Consilium Medicum.* — 2009. — № 3. — S. 4—7.

**Михайло ПЕРЕСІЧНИЙ,
Каріна ПАЛАМАРЕК**

МІНЕРАЛЬНИЙ ТА ВІТАМІННИЙ СКЛАД СИРНО-РОСЛИННИХ ПАСТ ІЗ ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ЙОДУ

Досліджено мінеральний і вітамінний склад сирно-рослинних паст із підвищеним вмістом йоду та заданими критеріями біологічної цінності. Встановлено, що споживання розробленого продукту забезпечує в середньому 65.4 % добової потреби в йоді та 10–30 % у більшості есенційних речовин відповідно до рекомендованих норм харчування населення України.

Ключові слова: йододефіцит, фармакодинамічний синергізм, сирно-рослинний продукт, мінеральні елементи, порошки із гідробіонтів, ламінарія, Йод, Селен, Цинк.

Пересичный М., Паламарек К. Минеральный и витаминный состав сырно-растительных паст с повышенным содержанием йода. Исследован минеральный и витаминный состав творожно-растительных паст с повышенным содержанием йода и с заданными критериями биологической ценности. Установлено, что потребление разработанного продукта обеспечивает в среднем 65.4 % суточной потребности в йоде и 10–30 % в большинстве эссенциальных веществ согласно рекомендуемым нормам питания населения Украины.

Ключевые слова: йододефицит, фармакодинамический синергизм, творожно-растительный продукт, минеральные элементы, порошки из гидробионтов, ламинария, Йод, Селен, Цинк.

Постановка проблеми. На сьогодні день структура харчування населення має суттєві відхилення від збалансованої формули перш за все за рівнем споживання вітамінів і мінеральних речовин, що є факторами ризику для багатьох аліментарних і аліментарнозалежних захворювань. В Україні аліментарні дефіцити мають масовий характер – у населення багатьох регіонів виявлено дефіцит природних антиоксидантів (вітамінів С, Е, бета-каротину), есенційних мікроелементів (Йоду, Селену, Феруму та ін.) [1; 2]. Потреба в цих нутрієнтах у населення, яке мешкає в екологічно несприятливих умовах, значно підвищена.

Україну включено до програм ЮНІСЕФ і Міжнародної ради ВООЗ із контролю за йодною недостатністю. У рамках реалізації програм визначено території України, які відносяться до йододефіцитних, вжито заходів щодо забезпечення великих груп населення додатковою кількістю йоду введенням до харчового раціону йодовмісних і збагачених йодом продуктів [3; 4]. Однак на сьогодні асортимент таких харчових продуктів на вітчизняному ринку недостатній. До них належать хліб і хлібобулочні вироби, молоко, масло з використанням неорганічних сполук Йоду, продуктів переробки морських водоростей (ламінарії, цистозіри, зостери, фукуса та ін.), дріжджових культур, вирощених на йодованій воді тощо [5–7]. Недоліком цих продуктів є наявність специфічних органолептичних характеристик і нестабільного нутрієнтного складу, недостатній рівень біодоступності Йоду, оскільки багатьма розробниками не враховуються непрямі метаболічні фактори біологічної дії цього мікроелементу в організмі.

Проблемам йододефіциту та розробленню напрямів його профілактики, зокрема шляхом створення нових харчових продуктів із підвищеним вмістом Йоду, присвячені численні праці вітчизняних і закордонних вчених: А. А. Мазаракі, М. І. Пересічного, М. Ф. Кравченко, Д. В. Федорової [6], В. Н. Корзун, А. М. Парац, К. М. Бруслова [7], І. П. Козяріна [4], В. І. Кравченка [3], М. В. Zimmermann, J. Kohrle [8] та ін.

Дослідженнями доведено, що у профілактиці й терапії йододефіцитних станів не слід виключати взаємозв'язок метаболізму Йоду на молекулярному рівні з метаболізмом інших нутрієнтів – його синергістів: Селеном, Ферумом і Цинком. При цьому метаболізм Йоду і виявлення його біологічного ефекту залежить від достатньої кількості Кальцію, який є кофактором тиреопероксидази та подвійної оксидази, та Магнію, що бере участь у передачі сигналу від рецепторів тироліберину [7].

Слід також відзначити наявність взаємодій Йоду з вітамінами групи В, які вказують на фармакодинамічний синергізм по відношенню до Йоду [6]. За результатами проведених досліджень [5; 7–9] встановлено, що біологічні функції Йоду проявляються набагато слабкіше, якщо його дефіцит поєднується з дефіцитом таких нутрієнтів, як ві-

тамін А, вітаміни групи В, Селен, Цинк, Мідь, Ферум і Кальцій. У зв'язку з цим підвищується актуальність розроблення харчової продукції, в якій Йод міститься в комплексі з його синергістами та в органічному стані.

Мета дослідження – визначення мінерального та вітамінного складу розроблених сирно-рослинних паст із підвищеним вмістом Йоду в комплексі з нутрієнтами-синергістами.

Матеріали та методи. Розроблено сирно-рослинні пасти на основі сиру кисломолочного нежирного та бринзи з використанням рослинної сировини (моркви, буряка, гарбуза, яблук, шпинату, квасолі), ламінарії (ТУ 15-01 206–89 "Капуста морская сушеная для промышленной переработки"), порошоків із гідробіонтів *Rieber Food Ingredients*, (сертифікат ISO 9001:2000), карагану (ТУ 9284-024-00472124-12 "Каппа-каррагинан-пищевой"), що використовуються також в рулетах, на які отримано відповідні патенти [10–13].

Для приготування сирно-рослинних паст у запечену на пару овочеву композицію додають ламінарію та один із порошоків гідробіонтів *Rieber Food Ingredients*, попередньо гідратованого при температурі 30 °С протягом $1.2\text{--}1.8 \cdot 10^3$ с у електроактивованій воді (ОВП = –200 мВ), протертий кисломолочний сир, подрібнені бринзу, зелень петрушки та часник, сік лимону та порошок карагану. Усі інгредієнти змішують і подрібнюють у термоміксі при температурі 55–60 °С протягом 3 хв до утворення однорідної маси, потім охолоджують. Пасти використовують для приготування бутербродів, оздоблення бенкетних холодних закусок, як фарші й начинки для борошняних виробів.

Об'єкти дослідження – сирно-рослинні пасти з порошком *Rieber Food Ingredients* із креветок, сайди, крабів, тріски. Контролем обрано пасту з бринзи, виготовлену за традиційною технологією [14].

Вміст мінеральних елементів визначено на портативному енергодисперсійному рентгенофлуоресцентному аналізаторі *ElvaXmed*, розробленому на базі НТЦ "Вірія" (м. Київ), вітамінів – за стандартними методиками [15–17].

Результати досліджень. Забезпечення добової потреби людини в мінеральних елементах і вітамінах (*таблиця*) розраховано за отриманими експериментальними даними.

Введення ламінарії та порошоків із гідробіонтів до складу дослідних зразків підвищує біологічну цінність паст порівняно з контролем внаслідок збільшення забезпечення добової потреби в Йоді з 1.4 до 81.7 % у варіанті з порошком із сайди та на рівні 60 % в інших зразках. При використанні ламінарії забезпечення добової потреби в Селені збільшилося з 0.1 % у контролі до 34.7 % в пасті з порошком із креветок та до 18–26 % в решті зразків; у Ферумі – з 0.6 до 10.4–25.2 %; в Цинку – з 5.5 до 15.8–22.4 % залежно від варіанта досліджу.

Забезпечення добової потреби в Кальції відповідно зменшується в дослідних зразках порівняно з контролем за рахунок співвідношення бринзи в рецептурах.

Забезпечення добової потреби в мінерально-вітамінному складі при споживанні 100 г сирно-рослинних паст, %

$n = 30; m \leq 0.06$

Нутрієнти	Контроль	Сирно-рослинні пасты з порошком із			
		креветок	сайди	крабів	тріски
Мінеральні елементи					
Селен	0.13	34.71	25.96	26.02	18.43
Мідь	0.30	23.78	16.30	16.32	10.35
Ферум	0.60	18.42	17.09	10.37	25.16
Йод	1.40	60.36	81.72	57.08	62.56
Цинк	5.54	15.80	22.68	16.94	22.37
Магній	7.60	15.25	17.17	15.34	15.34
Кальцій	47.63	36.38	19.42	31.21	15.30
Вітаміни					
А (на ретинолів еквівалент)	21.00	40.51	36.00	58.00	23.00
В ₂ (рибофлавін)	6.00	15.92	19.52	15.43	14.80
В ₉ (фолієва кислота)	0.64	4.61	3.00	8.07	5.61
В ₁₂ (ціанкобаламін)	5.14	31.33	23.10	27.14	36.00
С (аскорбінова кислота)	1.21	6.47	4.46	14.16	6.70

Внаслідок підбраної рецептури паст забезпечення добової потреби у вітаміні А в зразках з порошком із креветок і крабів збільшується відповідно майже в 2–3 рази, з сайдою – в 1.5 раза і майже не змінюється у варіанті з порошком із тріски.

Забезпечення добової потреби у вітаміні В₂ збільшується в середньому з 6 до 16.4 %, у вітаміні В₉ – з 0.6 до 5.3 %, а у вітаміні В₁₂ – з 5.1 до 29.4 %.

Висновки. Встановлено, що споживання розроблених сирно-рослинних паст відповідно до рекомендованих норм харчування населення України забезпечує в середньому 65.4 % добової потреби у Йоді та від 10 до 30 % добової потреби у більшості есенційних речовин – синергістів Йоду, що створює умови для підвищення його біозасвоєваності та уможлиблює віднесення таких продуктів до категорії функціональних.

Перспективами подальших досліджень є затвердження нормативної документації, проведення медико-біологічних досліджень щодо підтвердження гіпотези про підвищення біозасвоєваності Йоду при споживанні розробленої продукції, а також здійснення комплексу заходів щодо впровадження сирно-рослинних паст у виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смоляр В. І. Основні тенденції в харчуванні населення України / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. — 2007. — № 4 (17). — С. 5—10.
2. Корзун В. Н. Проблема мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи її вирішення / В. Н. Корзун, А. М. Парац // Проблеми харчування. — 2007. — № 1 (14). — С. 5—11.
3. Кравченко В. І. Оцінювання йододефіцитних захворювань та моніторинг їх усунення : посіб. для керівників програм / В. І. Кравченко. — [3 вид.]. — К. : "К.І.С.", 2008. — 104 с.
4. Козярін І. П. Медико-соціальні проблеми профілактики йододефіцитних захворювань / І. П. Козярін, В. Н. Корзун // Мистецтво лікування. — 2009. — № 4. — С. 39—43.
5. Нові методи у профілактиці та лікуванні йододефіцитних захворювань у дітей / [В. Н. Корзун, Т. О. Воронцова, Т. В. Болехнова, А. В. Деркач] // Наук.-практ. журн. "Актуальні питання педіатрії, акушерства та гінекології". — Т. : Укрмедкнига, 2011. — С. 128—130.
6. Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія / [А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, П. О. Карпенко, С. М. Пересічна, К. В. Свідло та ін.] ; за ред. М. І. Пересічного. — [2-ге вид., переробл. і доп.]. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. — 1116 с.
7. Нові підходи у вирішенні проблеми ліквідації йододефіцитних захворювань / [В. Н. Корзун, А. М. Парац, К. М. Бруслова та ін.] // Проблеми харчування. — 2004. — № 3. — С. 21—25.
8. Zimmermann M. B. The impact of iron and selenium deficiencies on iodine and thyroid metabolism: biochemistry and relevance to public health / M. B. Zimmermann, J. Kohrle // Thyroid. — 2002. — Vol. 12 (10). — P. 867—878.
9. Ребров В. Г. Витамины, макро- и микроэлементы / В. Г. Ребров, О. А. Громова. — М. : ГеотарМед, 2008. — 957 с.
10. Пат. МПК A23C 19/09, A23J 3/14, A23J 1/08. Рулет білково-рослинний "Буковинський" з підвищеним вмістом йоду / М. І. Пересічний, Д. В. Федорова, К. В. Паламарек ; заявник і власник патенту Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — № 9314 ; заявл. 26.06.12 ; опубл. 25.04.13, Бюл. № 8. — 4 с.
11. Пат. МПК A23C 19/09, A23J 3/14, A23J 1/08. Рулет білково-рослинний "Чернівецький" з підвищеним вмістом йоду / М. І. Пересічний, Д. В. Федорова, К. В. Паламарек ; заявник і власник патенту Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — № 79312 ; заявл. 26.06.12 ; опубл. 25.04.13, Бюл. № 8. — 4 с.
12. Пат. МПК 51 A23C 19/09, A23J 3/14, A23J 1/08. Рулет білково-рослинний "Гуцульський" з підвищеним вмістом йоду / М. І. Пересічний, Д. В. Федорова, К. В. Паламарек ; заявник і власник патенту Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — № 79311 ; заявл. 26.06.12 ; опубл. 25.04.13, Бюл. № 8. — 4 с.
13. Пат. МПК A23J 1/00, A23C 19/09. Рулет білково-рослинний "Закарпатський" з підвищеним вмістом йоду / М. І. Пересічний, Д. В. Федорова, К. В. Паламарек ; заявник і власник патенту Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — № 79313 ; заявл. 26.06.12 ; опубл. 25.04.13, Бюл. № 8. — 4 с.
14. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: для предприятий обществ. питания / авт.-сост. : А. И. Здобнов, В. А. Циганенко, М. И. Пересичный. — К. : А.С.К., 2007. — № 818. — С. 355.
15. Харисчаришвили И. З. Анализ микроэлементного состава волос рентгено-флуоресцентным методом и его значение в деле диагностики заболеваний человека / И. З. Харисчаришвили, Б. Е. Горгошидзе // Экспериментальная и клиническая медицина. — 2006. — № 7. — С. 65—67.

16. 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.
17. *Экспериментальная витаминология* : справ. рук. : под ред. Ю. М. Островского. — Минск : Наука и техника, 1979. — 538 с.

Стаття надійшла до редакції 24.10.2013.

Peresichnyi M., Palamarek K. Mineral and vitamin composition of cheese and vegetable pasta with high content of iodine.

Background. Development of food technology compositions using iodine-containing material is an actual task as it is directed on prevention of diseases caused by iodine deficiency. Technology development of cheese and vegetable pastes based on vegetable raw materials and protein powders with the addition of aquatic organisms is rational.

Material and methods. Cheese and vegetable pastes based on sourmilk cheese and brynza with vegetable raw materials (carrot, redbeet, pumpkin, apple, chinach, bean), laminaria, powder of aquatic organisms Rieber Food Ingredients, kappa-karagin, tht is also used in roll – cakes, that have received the patents [10–13].

Object of the research is cheese and vegetable pastes with powder Rieber Food Ingredients from shrimps, crabs, trout, control sample is paste from brynza according the traditional technology.

The content of mineral elements was defined on a portable analyzer energo-dispersive roentgen ElvaXmed, vitamins – by traditional methods [15–17].

Results. The study found that the consumption of 100 g of the developed cheese and vegetable paste according to the recommended nutritional standards of the population of Ukraine provides on average 65.4 % of the daily requirement for iodine and 10 to 30 % of the daily needs of most esentsiynih matter – iodine synergists, which creates conditions for increasing it fixing and allows assignment of products to functional categories.

Conclusion. Developed food compositions are recommended as functional product for consumption with the aim of preventing diseases caused by iodine deficiency.

Key words: Iodine deficiency, pharmacodynamic synergy, cheese and vegetable products, mineral elements, powders of aquatic organisms, kelp, iodine, selenium and zinc.

REFERENCES

1. *Smoljar V. I. Osnovni tendencii' v harchuvanni naselennja Ukrai'ny* / V. I. Smoljar // Problemy harchuvannja. — 2007. — № 4 (17). — S. 5—10.
2. *Korzun V. N. Problema mikroelementiv u harchuvanni naselennja Ukrai'ny ta shljahy i'i' vyrishennja* / V. N. Korzun, A. M. Parac // Problemy harchuvannja. — 2007. — № 1 (14). — S. 5—11.
3. *Kravchenko V. I. Ocinjuvannja jododeficytnyh zahvorjuvan' ta monitoryng i'h usunennja : posib. dlja kerivnykiv program* / V. I. Kravchenko. — [3 vyd.]. — K. : "K.I.S.", 2008. — 104 s.
4. *Kozjarin I. P. Medyko-social'ni problemy profilaktyky jododeficytnyh zahvorjuvan' / I. P. Kozjarin, V. N. Korzun // Mystectvo likuvannja. — 2009. — № 4. — S. 39—43.*
5. *Novi metody u profilaktyci ta likuvanni jododeficytnyh zahvorjuvan' u ditej* / [V. N. Korzun, T. O. Voroncova, T. V. Bolohnova, A. V. Derkach] // Nauk.-prakt. zhurn. "Aktual'ni pytannja pediatrii', akusherstva ta gineko-logii". — T. : Ukrmedknyga, 2011. — S. 128—130.
6. *Tehnologija harchovyh produktiv funkcional'nogo pryznachennja : monografia* / [A. A. Mazaraki, M. I. Peresichnyj, M. F. Kravchenko, P. O. Karpenko, S. M. Peresichna, K. V. Svidlo ta in.] ; za red. M. I. Peresichnogo. — [2-ge vyd., pererobl. i dop.]. — K. : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t, 2012. — 1116 s.

7. Novi pidhody u vyrishenni problemy likvidacii' joddeficytnyh zahvorjuvan' / [V. N. Korzun, A. M. Parac, K. M. Bruslova ta in.] // Problemy harchuvannja. — 2004. — № 3. — S. 21—25.
8. Zimmermann M.B., Kohrle J. The impact of iron and selenium deficiencies on iodine and thyroid metabolism: biochemistry and relevance to public health. *Thyroid*. 2002; 12 (10): 867–878.
9. *Rebrov V. G. Vitaminy, makro- i mikrojelementy* / V. G. Rebrov, O. A. Gromova. — M. : GeotarMed, 2008. — 957 s.
10. Pat. MPK A23S 19/09, A23J 3/14, A23J 1/08. Rulet bilkovo-roslynnyj "Bukovyn-s'kyj" z pidvyshhenym vmistom jodu / M. I. Peresichnyj, D. V. Fedorova, K. V. Palamarek; zajavnyk i vlasnyk patentu Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t. — № 9314 ; zajavl. 26.06.12 ; opubl. 25.04.13, Bjul. № 8. — 4 s.
11. Pat. MPK A23S 19/09, A23J 3/14, A23J 1/08. Rulet bilkovo-roslynnyj "Chernivec'kyj" z pidvyshhenym vmistom jodu / M. I. Peresichnyj, D. V. Fedorova, K. V. Palamarek; zajavnyk i vlasnyk patentu Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t. — № 79312 ; zajavl. 26.06.12 ; opubl. 25.04.13, Bjul. № 8. — 4 s.
12. Pat. MPK 51 A23S 19/09, A23J 3/14, A23J 1/08. Rulet bilkovo-roslynnyj "Gucul's'kyj" z pidvyshhenym vmistom jodu / M. I. Peresichnyj, D. V. Fedorova, K. V. Palamarek; zajavnyk i vlasnyk patentu Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t. — № 79311 ; zajavl. 26.06.12 ; opubl. 25.04.13, Bjul. № 8. — 4 s.
13. Pat. MPK A23J 1/00, A23S 19/09. Rulet bilkovo-roslynnyj "Zakarpats'kyj" z pidvyshhenym vmistom jodu / M. I. Peresichnyj, D. V. Fedorova, K. V. Palamarek ; zajavnyk i vlasnyk patentu Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t. — № 79313 ; zajavl. 26.06.12 ; opubl. 25.04.13, Bjul. № 8. — 4 s.
14. *Sbornyk receptur bljud y kulynarnyh yzdelyj: dlja predpryjatyj obshhestv. pytanyja / avt.-sost. : A.Y. Zdobnov, V.A. Cyganenko, M.Y. Peresychnyj.* — K. : A.S.K., 2002. — № 818. — S. 355.
15. *Haryscharyhvyly Y. Z. analiz mykroelementnogo sostava volos rentge-nofluorescentnym metodom y ego znachenye v dele dyagnostyky zabolevanyj cheloveka / Y. Z. Haryscharyhvyly, B. E. Gorgoshydzje // Eksperymental'naja y klyniches'kaja medycyna.* — 2006. — № 7. — S. 65—67.
16. *Gal'chenko S. M. Rentgenofluorescentnyj metod vyznachennja mikroelementnogo skladu pytnoi' vody / S. M. Gal'chenko, P. A. Korotkov, Je. K. Kyrylenko // novi tehnologii.* — 2009. — № 1. — S. 214—221.
17. *Jeksperimental'naja vitaminologija: sprav. ruk. / pod red. Ju. M. Ostrovskogo.* — Minsk. : Nauka i tehnika, 1979. — 538 s.

УДОСКОНАЛЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

УДК 621.798.1

*Антоніна ДУБІНІНА,
Світлана ЛЕНЕРТ,
Ольга КРУГЛОВА*

ПАРПРОНИКНІСТЬ КОМБІНОВАНОГО ПАКУВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ СИРОВИНИ

Розглянуто можливість використання комбінованого пакувального матеріалу на основі відновлюваної сировини як заміну синтетичним аналогам. Досліджено особливості змін його паропроникності під впливом зовнішніх механічних дій. Експериментально підтверджено можливість надання пакуванню різної геометричної форми.

Ключові слова: пакування, паропроникність, зовнішні механічні дії.

Дубинина А., Ленерт С., Круглова О. Паропроницаемость комбинированного упаковочного материала из возобновляемого сырья. Рассмотрена возможность использования комбинированного упаковочного материала на основе возобновляемого сырья в качестве замены синтетических аналогов. Исследованы особенности изменений его паропроницаемости под действием внешних механических влияний. Экспериментально подтверждена возможность придания упаковке различных геометрических форм.

Ключевые слова: упаковка, паропроницаемость, внешние механические действия.

Постановка проблеми. Незважаючи на значний прогрес у технологіях виробництва пакування, на сьогодні не існує ідеального пакувального матеріалу, в якому б було досягнуто збалансоване співвідношення усіх вимог, які до нього висуваються. Саме тому найбільш універсальні характеристики мають багатошарові та комбіновані матеріали.

© Антоніна Дубініна, Світлана Ленерт, Ольга Круглова, 2013

Удосконалення якості пакування, його споживчих властивостей в останні десятиріччя привело до створення широкого асортименту комплексних матеріалів на основі паперу, які уможливають покращити захист, збереженість продовольчих товарів і одночасно підвищити його естетичні властивості [1–4].

Водночас сучасні комбіновані пакувальні матеріали (КПМ) створили гостру проблему ліквідації відходів синтетичних аналогів [5].

При виборі пакування однією з важливих вимог є його бар'єрні властивості. Бар'єрність в цілому забезпечується не тільки непроникністю пакувального матеріалу, а й здатністю не втрачати її під час зовнішніх механічних дій. Останні можуть виникати як при формуванні пакування, так і під час його транспортування та експлуатації [5–8].

Основну частку робіт вчених присвячено розробці багат шарових і комбінованих пакувальних матеріалів і вивченню їх бар'єрних властивостей [6, 9–11]. Проте у відкритій пресі недостатньо висвітлено результати досліджень впливу механічних дій на бар'єрні властивості пакувальних матеріалів.

Мета роботи – дослідження впливу зовнішніх механічних дій на паропроникність розробленого пакувального матеріалу на основі відновлюваної сировини.

Матеріали та методи. Об'єкт дослідження – розроблений комбінований пакувальний матеріал, який уможливує вирішення проблеми забруднення оточуючого середовища за рахунок використання в його складі виключно природних складових – целюлози, хітозану, воску. Основа матеріалу – картон марки *SBB* за європейською класифікацією (однобічне крейдування); плівкове покриття – з хітозану харчового низькомолекулярного зі ступенем діацетилювання 79 % виробництва ЗАТ "Біопрогрес", Росія; пластифікатор плівкоутворювального розчину – гліцерин. Оскільки хітозанове покриття гідрофільне, для створення гідрофобності на поверхню матеріалу нанесено тонкий шар бджолиного воску.

Досліджено вплив геометрії, якої набуває матеріал при формуванні пакування, на паропроникність. Виходячи з видів пакування, обрано два види дії: вигин і злам.

Вимірювання паропроникності зразків КПМ проведено гравіметричним методом за ГОСТ 25898–83 [12], сутність якого полягає у визначенні кількості водяної пари, яка проходить через зразок, шляхом вимірювання маси ємності й подальшим розрахунком коефіцієнта паропроникності.

Результати дослідження. Вигин змодельовано, надаючи матеріалу циліндричної форми. Він характеризується кривизною R^{-1} , m^{-1} . Результати представлено на *рис. 1*, з якого видно, що радіус кривизни вигину пакувального матеріалу впливає на паропроникність особливо для одношарового покриття. При цьому для кривизни до $100 m^{-1}$ цей

вплив можна вважати незначним (до 20 %). За кривизни в межах $100 < R^{-1} < 360$ (м^{-1}) паропроникність цього зразка зростає достатньо суттєво й наближається до величини паропроникності чистого картону.

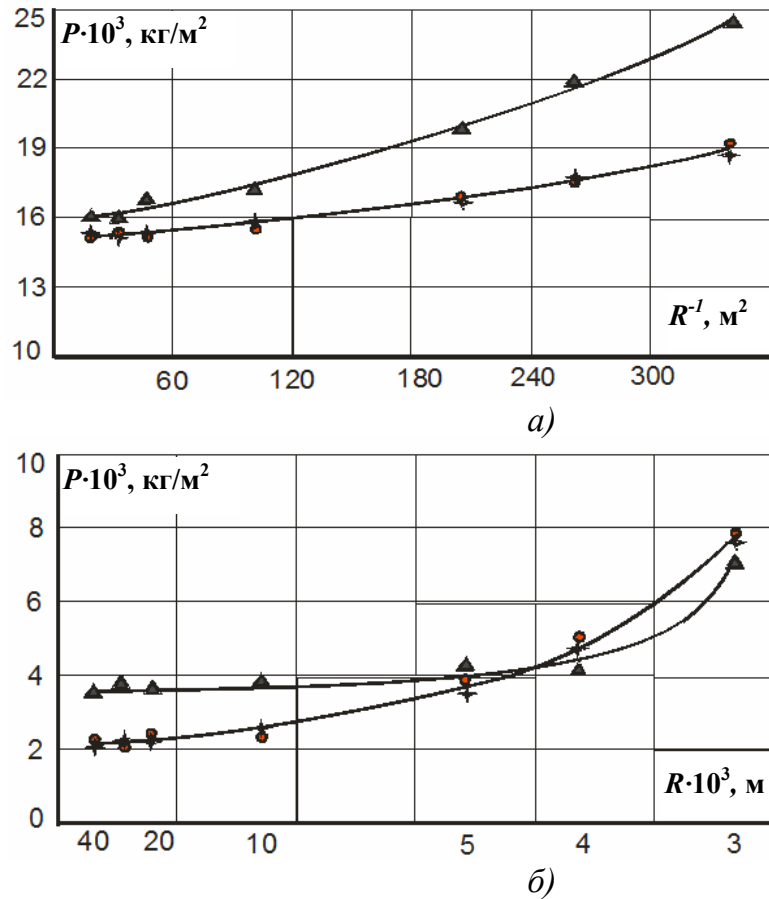


Рис. 1. Паропроникність при різній кривизні вигину пакувального матеріалу з хітозановим (а) і додатковим восковим покриттям (б):

▲ – одношарове покриття; ● – двошарове покриття; ★ – тришарове покриття

Такий самий характер збільшення паропроникності з кривизною вигину спостерігається і для інших зразків із хітозановим покриттям. Відмінність полягає в тому, що відносне збільшення паропроникності менше, ніж для першого зразка, а абсолютні величини не відрізняються одна від одної в межах 5-процентної похибки. Однак найсуттєвішою відмінністю слід вважати, що аж до $R^{-1} = 200 \text{ м}^{-1}$ паропроникність цих зразків залишається практично незмінною. Очевидно це зумовлено тим, що нанесення хітозанового покриття сприяє наданню деякої еластичності пакувальному матеріалу. Це зменшує напруження розриву через демпфірування прикладеного напруження еластичністю. Крім того, кількість шарів хітозанового покриття впливає на саму проникність матеріалу, яка навіть при значних вигинах залишається меншою, ніж для одношарового покриття.

Додаткове покриття воском (див *рис. 1 б*) приводить до зменшення проникності матеріалу в усьому діапазоні вивченої кривизни вигину. Проте характер змін паропроникності відрізняється від такого з хітозановим покриттям. У цьому випадку навпаки: збільшення кількості шарів воскового покриття обумовлює зміну паропроникності за менших значеннях кривизни. Так, якщо для одношарового покриття паропроникність починає зростати лише за $R^{-1} > 200 \text{ м}^{-1}$, то для дво- і тришарового це спостерігається, починаючи з $R^{-1} > 100\text{--}120 \text{ м}^{-1}$. Очевидно це пов'язано з тим, що на відміну від хітозанового покриття віск у меншому ступені володіє еластичністю і внаслідок цього зазнає руйнування при менших механічних напруженнях.

Встановлено, що кривизна до $R^{-1} = 120 \text{ м}^{-1}$ суттєво не впливає на паропроникність усіх дослідних зразків.

Під зломом мали на увазі частину поверхні матеріалу, утворену лінією згинання двох будь-яких частин поверхні на кут 180° відносно одна одної. Вводимо безрозмірну величину C , яка характеризуватиме наявність зламів, вважаючи, що вони розташовуються через деякий постійний період відносно один одного (*рис. 2*).

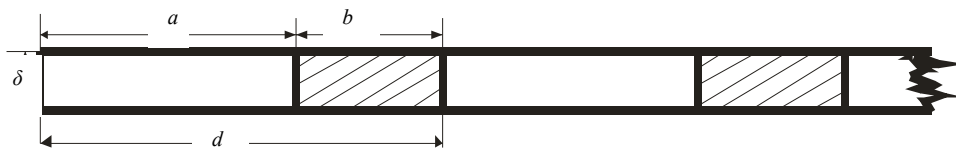


Рис. 2. Визначення величини C як характеристики "зламів" на поверхні пакувального матеріалу:

a – ділянка поверхні без зламу; δ – товщина матеріалу;
 b – ділянка поверхні зі зломом

Тоді:

$$C = \frac{b}{a} = \frac{b}{a + b}, \text{ м/м.} \quad (1)$$

Оскільки злам представлено у вигляді *рис. 3*, то можна вважати, що $b \approx 2\delta$, або:

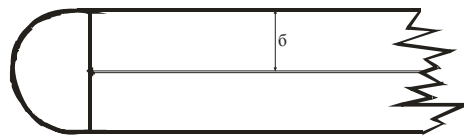


Рис. 3. Зображення зламу

$$C = \frac{2\delta}{a + 2\delta} = 1 - \frac{a}{2\delta + a}. \quad (2)$$

При $a \rightarrow 0$; $C \rightarrow 1$, тобто уся поверхня у зламах (вм'ятинах, потертості тощо); а при $a \gg \delta$, $C \rightarrow 0$, тобто поверхня зламів не має.

Таким чином, ступінь зламів можна характеризувати величиною C , яка змінюється в межах $0 \leq C \leq 1$, м/м.

Використовуючи формулу, можна встановити число N , яке припадає на довжину матеріалу:

$$N = \frac{l}{a\delta + a} = \frac{l \cdot C}{2\delta}, \text{ м}^{-1} \quad (3)$$

або на одиницю довжини n :

$$n = \frac{N}{l} = \frac{C}{2\delta}, \text{ м}^{-1}. \quad (4)$$

При $C = 1$ (4) уся поверхня має вм'ятини й злами, а кількість n визначається товщиною матеріалу. Таким чином, зміна функціональних властивостей пакувального матеріалу від верхніх характеристик C і n потребує вивчення з метою підвищення якості товарознавчої оцінки розроблених пакувальних матеріалів.

Дослідженнями встановлено, що для товщини зразка картону 0.5×10^{-3} м паропроникність практично не змінювалася для всіх видів пакувальних матеріалів за умови $C < 0.1$. Верхнє значення C визначено з практичних міркувань: гофрувати поверхню з кроком меншим за 2×10^{-3} м було важко. За $a \approx 2 \times 10^{-3}$ м, як видно, $C_{\max} \approx 0.35$. Крім того, оскільки паропроникність до $C < 0.1$ у зразків не змінювалась, розраховано відносну зміну P^* :

$$P^* = \frac{P_c}{P_{0,1}}, \text{ відн. од.} \quad (5)$$

Кількість зламів на одиницю довжини (4) була в межах $100 < n < 350, \text{ м}^{-1}$.

Із рис. 4 видно, що відносна паропроникність зразків з хітозановим покриттям змінюється лінійно та збільшується в 1.4 раза. При цьому для дво- й тришарового покриття, як і у випадку випробування на вигин, ці зміни фактично співпадають. Проте, як показано вище, обробка картону хітозановим розчином менше впливає на P порівняно із суттєвим впливом на цей показник покриття воском. Відмічено, що в межах $0.10 < C < 0.20$ вплив зламів для зразків із восковим покриттям, як і для зразків із хітозановим покриттям, до максимальної величини $C = 0.35$. У подальшому збільшення C обумовлює розбіжний характер нелінійної залежності $P^*(C)$.

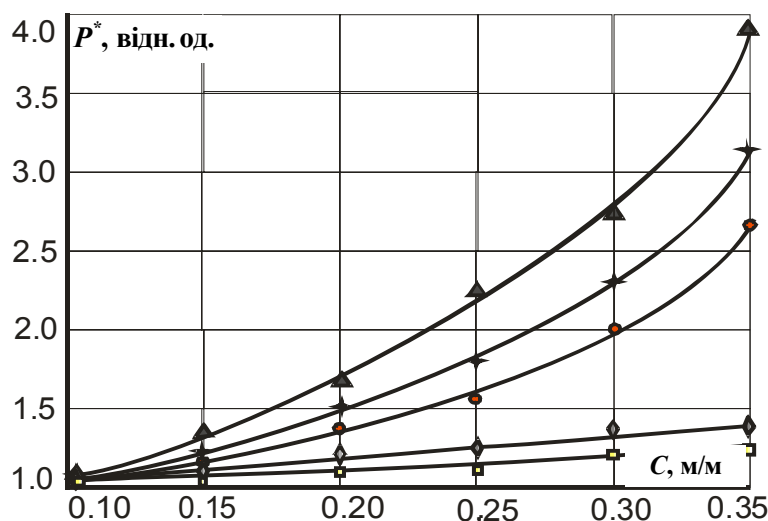


Рис. 4. Відносна паропроникність зразків пакувального матеріалу за різних C : з хітозановим покриттям (♦ – одне нанесення; ■ – дво- і триразове нанесення); з восковим покриттям (● – одне нанесення; ★ – два нанесення; ▲ – три нанесення)

Очевидно, це обумовлено тими ж причинами, що і вплив кривизни вигину на зразки з восковим покриттям: механічні напруження значно руйнують восковий шар, що призводить до збільшення паропроникності пакувального матеріалу.

Висновки. Встановлено, що для вигинання до 100 м^{-1} зміну паропроникності комбінованого пакувального матеріалу можна вважати незначною (до 20%). За кривизни в межах $100 < R^{-1} < 360\text{ м}^{-1}$ паропроникність зростає достатньо суттєво. Доведено, що злами повинні бути не більше одного на кожні 5 мм. Отримані результати підтверджують можливість надання пакуванню різної геометричної форми, виходячи з естетичних міркувань. При транспортуванні продукції, упакованої в нове пакування, можливі деформації і злами не будуть знижувати її якість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бут О. Картон с многоточием / О. Бут, В. Герасимчук // Мир упаковки. — 2009. — № 6 (70). — С. 10—13.
2. Иванова Л. А. Композиционные материалы / Л. А. Иванова, А. Е. Сергеева, Н. О. Косицын. — О. : ТЭС, 2010. — 190 с.
3. Сноб В. В. Аналитическое обозрение потребительского рынка комбинированной упаковки / В. В. Сноб // Петербургское качество. — 2007. — № 6 (150). — С. 2—3.
4. Коулз Р. Упаковка пищевых продуктов / Р. Коулз, Д. МакДауэлл, М. Дж. Кирван ; пер. с англ. под науч. ред. Л. Г. Махотиной. — СПб. : Профессия, 2008. — 416 с.
5. Упаковка харчових продуктів з полімерних матеріалів : монографія / [Дубініна А. А., Синицина Г. А., Мошник О. Г. та ін.]. — Х. : Факт, 2011. — 399 с.

6. Ткаченко Е. "Конструктор упаковки" и современные барьерные материалы / Е. Ткаченко, О. Коваленко, М. Ковальчук // Переработка молока. — 2008. — № 3. — С. 30—31.
7. A new kind of multilayer films with low cost and improved barrier action // Food. Manuf. — 2004. — N 1. — P. 19.
8. Бут О. Пакеты из многослойных пленок для пищевой промышленности / О. Бут // Мир упаковки. — 2012. — № 1 (83). — С. 8—10.
9. Розанцев Э. Г. Защитные материалы для пищевой продукции / Э. Г. Розанцев, Т. В. Иванова // Пищевая пром-сть. — 2000. — № 12. — С. 40—41.
10. Гавва О. О. Особливості пакування харчових продуктів / О. О. Гавва, М. А. Масло // Упаковка. — 2001. — № 3. — С. 35—37.
11. Сухарева Л. А. Тароупаковочные материалы в производстве и хранении пищевой продукции / Л. А. Сухарева, В. С. Яковлев, Е. И. Мжачих. — М. : Пищепромиздат, 2003. — 559 с.
12. ГОСТ 25898–83. Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления паропроницанию. — [Введ. 1974—01—01]. — М. : Изд-во стандартов, 1984. — 9 с.

Стаття надійшла до редакції 04.09.2013.

Dubinina A., Lehnert S., Kruhlova O. Permeability of combined packaging material from the renewable resources.

Background. There is no ideal packaging material, which would undergo with a balanced ratio of all claims that it has put forward. This is why the laminated and composite materials have the most universal characteristics though there is acute problems of eliminating waste synthetic analogues.

Purpose of the work is to study the influence of external mechanical effects (bend and break) on the permeability of the packaging material developed from renewable raw materials: cellulose, chitosan, wax.

Material and methods. The basis of combined packaging material (CPM) – Cardboard brand SBB; film coating – with chitosan with a degree of low food distillation 79 % (by " Bioprohes", Russia), plasticizer film-forming solution – glycerol. To create the hydrophobia of chitosan coating on its surface coated with a thin layer of beeswax.

The influence of geometry, which takes in the formation of packaging material, on permeability. Measurement of the samples CPM was held by gravimetric method according to GOST 25898–83 [12].

Results. It is proved that the application of chitosan coating helps to provide some flexibility for CPM. This reduces stress rupture due to damping applied stress elasticity. The number of layers of chitosan coating affects the permeability of the material itself, which even at large bending is less than the single-layer coating. Conversely, increasing the number of layers of wax coating makes changing permeability at lower values of curvature as the wax has less elasticity. As a result, it is damaged with less mechanical stress.

Conclusion. It was determined that for bending up to 100 m^{-1} effect on permeability can be considered slight (20 %). For curvature within $100 < R^{-1} < 360\text{ m}^{-1}$ water vapor permeability increases rather significantly. It is also found that the kinks should be no more than one in every 5 mm. Results confirm the possibility of packaging of various geometries and during transporting the products packed in new packaging deformation is possible and kinks will not reduce its quality.

Key words: packing, permeability, external mechanical action.

REFERENCES

1. *But O.* Karton s mnogochoyem / O. But, V. Gerasymchuk // *Myr upakovky.* — 2009. — № 6 (70). — S. 10—13.
2. *Yvanova L. A.* Kompozycionnye materyaly / L. A. Yvanova, A. E. Sergeeva, N. O. Kosyyn. — O. : TЭС, 2010. — 190 s.
3. *Snob V. V.* Analytycheskoe obozrenye potrebytel'skogo rыnka kombynyrovannoj upakovky / V. V. Snob // *Peterburgskoe kachestvo.* — 2007. — № 6 (150). — S. 2—3.
4. *Koulz R.* Upakovka pyshhevыh produktov / R. Koulz, D. MakDauэлл, M. Kyrvan Dzh. ; per. s angl. pod nauch. red. L. G. Mahotynoj. — SPb. : Professyja, 2008. — 416 s.
5. *Upakovka harchovyh produktiv z polimernyh materialiv : monogr.* / [Dubinina A. A., Synycyna G. A., Moshnyk O. G. ta in.]. — H. : Fakt, 2011. — 399 s.
6. *Tkachenko E.* "Konstruktor upakovki" i sovremennye bar'ernye materialy / E. Tkachenko, O. Kovalenko, M. Koval'chuk // *Pererabotka moloka.* — 2008. — № 3. — S. 30—31.
7. *A new kind of multilayer films with low cost and improved barrier action* // *Food. Manuf.* — 2004. — N 1. — R. 19.
8. *But O.* Pakety iz mnogoslojnyh plenok dlja pishhevoj promyshlennosti / O. But // *Mir upakovki.* — 2012. — № 1 (83). — S. 8—10.
9. *Rozancev Je. G.* Zashhitnye materialy dlja pishhevoj produkcii / Je. G. Rozancev, T. V. Ivanova // *Pishhevaja prom-st'.* — 2000. — № 12. — S. 40—41.
10. *Gavva O. O.* Osoblyvosti pakuvannja harchovyh produktiv / O. O. Gavva, M. A. Maslo // *Upakovka.* — 2001. — № 3. — S. 35—37.
11. *Suhareva L. A.* Taroupakovochnye materyaly v proyzvodstve y hranenyy pyshhevoj produkcyy / L. A. Suhareva, B. C. Jakovlev, E. Y. Mzhachyh. — M. : Pыshhepromyzdat, 2003. — 559 s.
12. GOST 25898–83. Materyaly y yzdelyja stroytel'nye. Metody opre-delenyja soprotyvlenyja paropronycanju. — [Vved. 1974—01—01]. — M. : Yzd-vo standartov, 1984. — 9 s.

**Тарас КАРАВАЄВ,
Валентин СВІДЕРСЬКИЙ**

МІЦНІСТЬ ПЛІВОК З ВОДНО-ДИСПЕРСІЙНИХ ФАРБ, НАПОВНЕНИХ КАРБОНАТАМИ І КАОЛІНАМИ

Досліджено показники міцності покриттів із водно-дисперсійних фарб на основі карбонатів і каолінів українських родовищ. Визначено оптимальне співвідношення карбонатів різного фракційного складу та каолінів як наповнювачів водно-дисперсійних фарб для отримання покриттів із високими показниками міцності.

Ключові слова: водно-дисперсійні покриття, наповнювачі, карбонати, каоліни, крейда, міцність на розрив.

© Тарас Караваєв, Валентин Свідерський, 2013

Караваєв Т., Свидерский В. Прочность пленок из водно-дисперсионных красок, наполненных карбонатами и каолинами. Исследованы показатели прочности покрытий из водно-дисперсионных красок на основе карбонатов и каолинов украинских месторождений. Определено оптимальное соотношение карбонатов разного фракционного состава и каолинов как наполнителей водно-дисперсионных красок для получения покрытий с высокими показателями прочности.

Ключевые слова: водно-дисперсионные покрытия, наполнители, карбонаты, каолины, мел, прочность на разрыв.

Постановка проблеми. Міцність лакофарбових покриттів характеризується певними показниками: межа міцності плівки при розтягванні, відносне видовження при розриві, модуль пружності. Однак ці показники не є константами, оскільки залежать від температури, тривалості дії деформуючої сили, швидкості та виду деформації тощо. Проте вони є вкрай важливими для визначення таких показників якості покриттів, як розтріскування та відшаровування плівки [1].

В Україні вже проводилися дослідження фізико-механічних властивостей покриттів, наповнених карбонатами та каолінами [2]. Однак вони стосуються покриттів на органічних розчинниках. Ця робота продовжує цикл публікацій, присвячених розробці водно-дисперсійних фарб із вітчизняними мінеральними наповнювачами та оцінці властивостей покриттів на їх основі [3].

Мета – визначення показників міцності водно-дисперсійних покриттів на основі вітчизняних карбонатів і каолінів.

Матеріали та методи. *Об'єкт дослідження* – водно-дисперсійні фарби різної об'ємної концентрації наповнювачів (ОКН), отримані з використанням вітчизняних карбонатів і каолінів, як найбільш перспективних для застосування за проведеними дослідженнями [4–9].

Як плівкоутворювач водно-дисперсійних фарб використано стил-рол-акрилову латексну дисперсію аніонного типу марки *Ucar DL 450* виробництва *Dow Chemical*, призначену для покриттів усередині та зовні приміщень і яка може бути високо наповненою. Для покращення плівкоутворення як коалесцент застосовано дипропілен-гліколевий моно-*n*-бутиловий ефір *Dowanol DPnB*, який відносять до гідрофобних коалесцентів зі здатністю до зниження поверхневого натягу. Його вміст у всіх водно-дисперсійних фарбах становив 4 мас. % від дисперсії.

Диспергування наповнювачів у середовищі плівкоутворювача здійснено з використанням натрієвої солі поліакрилової кислоти (*Axilat 32S*) у кількості 0.4–0.5 % маси наповнювача. Гідроксиетилцелюлозу *Cello-size QP 30000 H* у кількості 0.3–0.4 мас. % використано як загусник фарб залежно від виду наповнювачів, їх співвідношення та ОКН фарби. Вміст сухих речовин в отриманих фарбах становив 55–58 мас. %.

Дослідження показників міцності проведено на вільних плівках за ГОСТ 18299–72 [10]. Оскільки міцність може суттєво залежати від товщини покриття, для отримання вільних плівок водно-дисперсійні фарби наносили на поліетилен аплікатором однакової товщини мокрої плівки 400 мкм, що відповідало товщині сухої плівки 140 ± 10 мкм. Це уможливило нівелювати вплив товщини плівки на значення показ-

ників міцності. Після нанесення покриття висушували за однакових нормальних умов і звичайної циркуляції повітря протягом семи діб. За цей час у покриттях із водно-дисперсійних фарб проходять основні фізико-хімічні процеси плівкоутворення, а самі покриття набувають основних фізико-механічних властивостей, що дає змогу порівняти вплив різних наповнювачів на ці показники. Проте максимальної міцності на розрив покриття набувають через 28–30 діб.

Випробування проведено на розривній машині з електронним динамометром *Mecmesin* типу *AFG 1000N* компанії *Fisher Bioblock Scientific* на базі Спеціалізованої лабораторії з питань експертизи та досліджень Міністерства доходів і зборів України.

Розрахунок межі міцності плівки при розтягуванні для кожного одиничного зразка, відносного видовження покриття при розриві та модуля пружності проведено за ГОСТ 18299–72 [10].

Результати дослідження. Розроблено склад водно-дисперсійних фарб на основі вітчизняних каолінів і карбонатів як наповнювачів. Основний критерій – ОКН – як найважливіший параметр, що характеризує рецептуру водно-дисперсійної фарби та покриття на її основі. Цей показник для розроблених фарб на основі осадової крейди становив від 30 до 70 % із кроком 10 %.

При значеннях ОКН, близьких до критичної об'ємної концентрації наповнювача (КОКН), показники міцності лакофарбових плівок і покриттів зростають, а після досягнення – різко знижуються. Для більш точного встановлення КОКН досліджено фарби з ОКН 55, 58, 62 та 65 %. Водно-дисперсійні фарби на основі каолінів і хімічно осадженої крейди отримано з ОКН 30, 40, 50 та 60 %, оскільки ці матеріали не використовуватимуться у водно-дисперсійних фарбах як самостійні наповнювачі, а лише в сумішах із осадовою крейдою для створення максимальної упаковки частинок наповнювача в покритті.

У випадку застосування карбонатних наповнювачів міцність покриттів із водно-дисперсійних фарб залежить від ОКН і походження наповнювача (*таблиця*). При низьких ступенях наповнення (ОКН 30 і 40 %) різниця міцності на розрив покриттів із різними карбонатами є незначною. Міцність зростає в низці наповнювачів марки ММС-1 ПрАТ "Новгород-Сіверський завод будівельних матеріалів" (*далі* – Н.-Сіверський ЗБМ), наповнювача для норпластів ПрАТ "Слов'янська індустріальна спілка "Сода" (*далі* – СІС "Сода"), марки ММС-2 ПрАТ "Слов'янський крейдо-вапняний завод" (*далі* – Слов'янський КВЗ), хімічно осадженої крейди ТОВ "Реактив". При ОКН 50 % і вище найбільшу міцність серед природних крейд мають покриття з наповнювачем для норпластів СІС "Сода", а найнижчу – Н.-Сіверського ЗБМ.

Міцність на розрив покриттів, наповнених осадовою крейдою, значно вища, ніж наповнених хімічно осадженою. При низьких ступенях наповнення ця різниця є незначною, а при ОКН вище 50 % – суттєвою. Це пояснюється значно вищою маслоємністю хімічно осадженої крейди (57 г/100 г) порівняно з осадовою (21–23 г/100 г) [6].

**Значення показників міцності водно-дисперсійних покриттів
на основі карбонатів**

Наповнювач	Межа міцності на розрив (σ), МПа	Відносне видовження при розриві (L), %	Модуль пружності (E), МПа
ОКН 30 %			
Н.-Сіверський ЗБМ	1.88	837.5	0.22
Слов'янський КВЗ	1.55	825.3	0.19
СІС "Сода"	1.60	840.0	0.19
ТОВ "Реактив"	1.70	416.3	0.41
ОКН 40 %			
Н.-Сіверський ЗБМ	2.46	321.3	0.77
Слов'янський КВЗ	1.85	438.5	0.42
СІС "Сода"	2.02	527.5	0.38
ТОВ "Реактив"	2.25	58.8	3.83
ОКН 50 %			
Н.-Сіверський ЗБМ	3.38	27.9	12.33
Слов'янський КВЗ	2.70	31.8	8.49
СІС "Сода"	3.83	32.5	11.78
ТОВ "Реактив"	1.77	24.4	7.26
ОКН 55 %			
Н.-Сіверський ЗБМ	3.62	16.7	21.71
Слов'янський КВЗ	3.82	15.8	24.18
СІС "Сода"	4.51	16.9	26.70
ТОВ "Реактив"	1.23	8.4	14.64
ОКН 60 %			
Н.-Сіверський ЗБМ	4.32	7.5	57.59
Слов'янський КВЗ	4.73	10.6	44.55
СІС "Сода"	5.43	11.5	47.22
ТОВ "Реактив"	0.94	3.1	30.32
ОКН 65 %			
Н.-Сіверський ЗБМ	4.06	4.6	87.83
Слов'янський КВЗ	4.27	4.4	96.97
СІС "Сода"	4.53	5.6	80.89
ТОВ "Реактив"	–	–	–
ОКН 70 %			
Н.-Сіверський ЗБМ	2.75	3.1	88.62
Слов'янський КВЗ	2.60	2.8	92.86
СІС "Сода"	3.15	3.2	98.44
ТОВ "Реактив"	–	–	–

Максимум міцності на розрив для всіх наповнювачів спостерігається при наближенні до КОКН: Н.-Сіверського ЗБМ – 4.81 МПа, Слов'янського КВЗ – 5.10 МПа (ОКН 58 %); СІС "Сода" – 5.43 МПа при ОКН 60 %. Із зростанням міцності покриттів знижується показник їх відносного видовження при розриві, а отже – еластичність. Найвище значення цього показника отримано при ОКН 30 %, а найменше – при 70 %. Для всіх значень ОКН відносне видовження при розриві покриттів, наповнених природною осадовою крейдою, є в 1.3–7.3 раза вищим порівняно з хімічно осадженою крейдою.

Покриттям із водно-дисперсійних фарб, наповненим природною осадовою крейдою різних виробників, властива суттєва різниця еластич-

ності при низьких ОКН, яка практично нівелюється при високих. Найвище значення показника відносного видовження при ОКН 30 % для Слов'янського КВЗ з наповнювачем СІС "Сода". Найбільша різниця відносного видовження при розриві встановлена для ОКН 40 %. Зростання еластичності покриттів залежно від виду карбонатного наповнювача описується рядом: ТОВ "Реактив", Слов'янський КВЗ, Н.-Сіверський ЗБМ, СІС "Сода".

Із збільшенням ОКН підвищується модуль пружності внаслідок зростання межі міцності покриттів на розрив і зниження відносного видовження. Цей показник при ОКН 30 % є практично однаковий для всіх покриттів, наповнених природною осадовою крейдою, та в 2 рази нижчий, ніж хімічно осадженою крейдою.

Значення модуля пружності для покриттів, наповнених природною крейдою, зростає зі зростанням ОКН. Покриття, наповнені крейдою ММС-1 Н.-Сіверського ЗБМ, мають найвищий модуль пружності при ОКН 30 і 40 % через високу міцність і незначну еластичність порівняно з іншими. Це пояснюється найменшим розміром частинок і найвищою однорідністю за дисперсністю цього наповнювача, що забезпечує рівномірний розподіл у полімерній матриці покриття, проте не дає змоги створити міцний каркас через відсутність фракції з крупних частинок при більш високих ОКН.

Покриття з водно-дисперсійних фарб, наповнених каолінами, мають вищу міцність порівняно з карбонатами. При зростанні ОКН спостерігається майже лінійне збільшення межі міцності на розрив покриттів залежно від марки й родовища каоліну (рис. 1).

Зростання міцності на розрив покриття з різними каолінами представлено рядом: глуховецький КС-1; просянівський П-2; просянівський КС-1. Найвищу міцність покриттів у останньому випадку можна пояснити найменшим розміром частинок і найбільшою однорідністю за дисперсним складом порівняно з іншими.

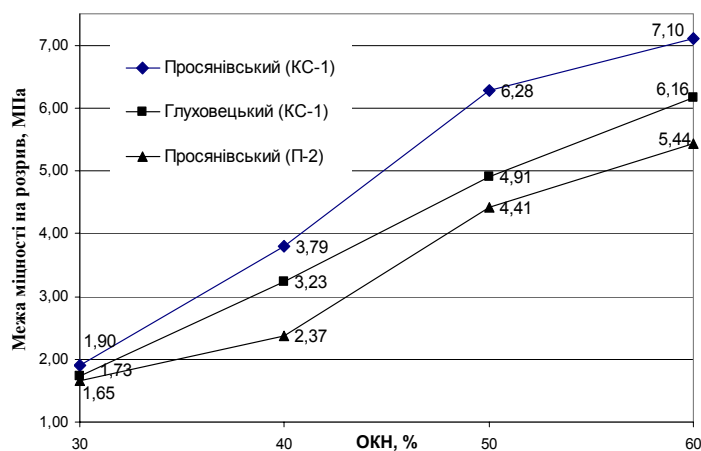


Рис. 1. Межа міцності на розрив покриттів із водно-дисперсійних фарб із різною ОКН на основі каолінів

Покриття на основі каолінів мають нижчу еластичність порівняно з карбонатами (рис. 2). При високих ступенях наповнення (ОКН 50 і 60 %) відносне видовження при розриві незначною мірою залежить від виду застосованого каоліну.

Однотимчасне використання різних за дисперсністю та формою частинок наповнювачів у складі водно-дисперсійних фарб уможливило отримати покриття з вищими фізико-механічними властивостями порівняно із застосуванням кожного наповнювача самостійно.

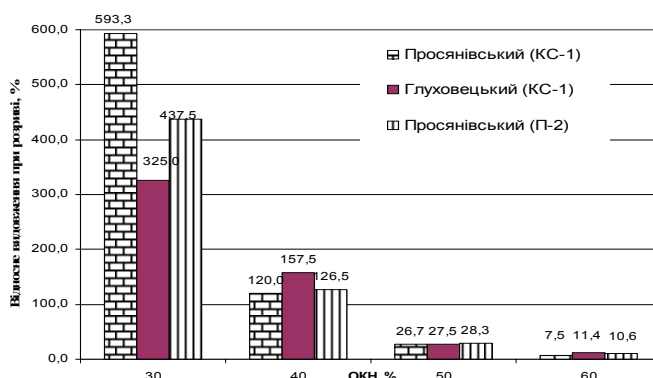


Рис. 2. Відносне видовження при розриві покриттів із водно-дисперсійних фарб із різною ОКН на основі каолінів

Максимальну міцність на розрив покриттів із водно-дисперсійних фарб за різної ОКН вдається отримати для суміші карбонатних наповнювачів при співвідношенні 85 : 15 мас. % крейди з більшим розміром частинок до менших (рис. 3). При сумісному застосуванні крейди Слов'янського КВЗ та Н.-Сіверського ЗБМ (середній розмір частинок 2 мкм і 1 мкм відповідно) та наповнювача для норпластів СІС "Сода" (середній розмір частинок 1.8 мкм) і крейди Н.-Сіверського ЗБМ значення міцності на розрив перевищують міцність у випадку застосування кожного із наповнювачів окремо.

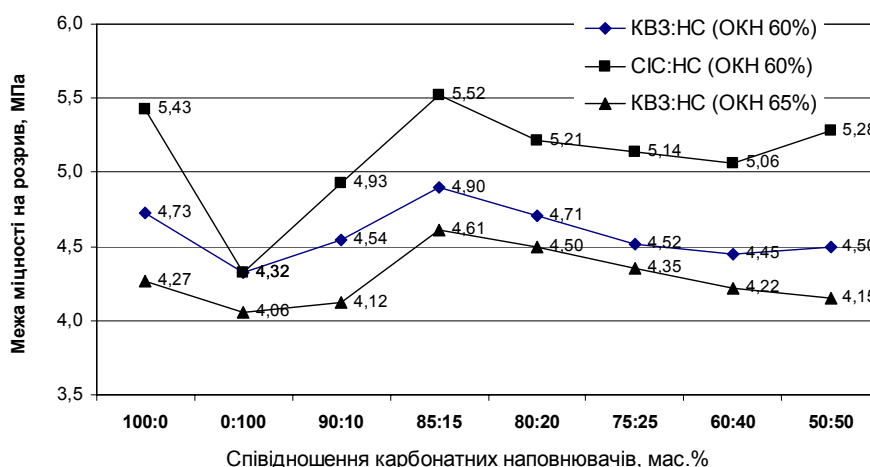


Рис. 3. Межа міцності на розрив покриттів із водно-дисперсійних фарб на основі карбонатних наповнювачів

Покриття із суміші крейд СІС "Сода" і Н.-Сіверського ЗБМ при ОКН 60 % мають вищу міцність порівняно із сумішшю Слов'янського КВЗ і Н.-Сіверського ЗБМ.

Наведені дані показують, що покриття на основі каолінів мають вищу міцність на розрив порівняно з карбонатами. Введення до 30 мас. % каоліну до сумішів із карбонатами в складі водно-дисперсійних фарб позитивно впливає на покращення фізико-механічних властивостей покриттів і дає можливість підвищити межу міцності на 0.9 МПа. При збільшенні вмісту каоліну до 40 і 50 мас. % у суміші з крейдою спостерігається різке зниження міцності на розрив (рис. 4).

Межа міцності на розрив покриттів із сумішшю наповнювачів є вищою при застосуванні каоліну просянівського марок КС-1, КНФ-86, КВФ-90 (рис. 5). Додавання цих каолінів останнього у кількості 20–30 мас. % дає можливість підвищити міцність на розрив покриттів порівняно із сумішшю карбонатів.

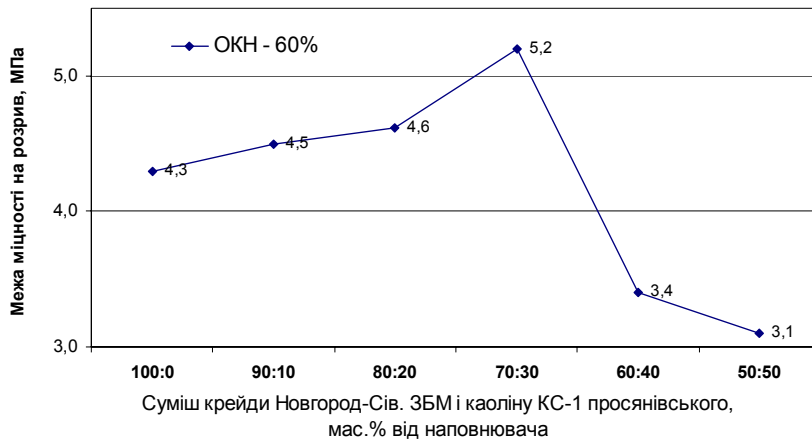


Рис. 4. Межа міцності на розрив покриттів із водно-дисперсійних фарб на основі суміші крейди та каоліну

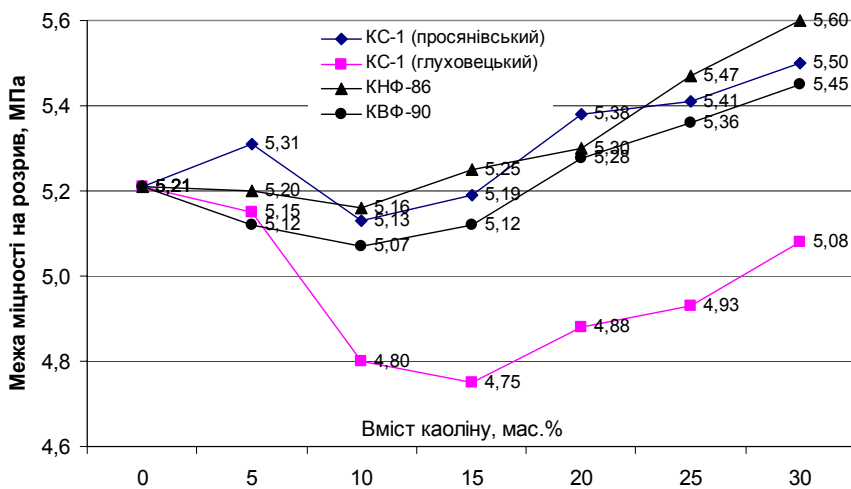


Рис. 5. Межа міцності на розрив покриттів із водно-дисперсійних фарб на основі суміші карбонатних наповнювачів СІС "Сода": Н.-Сіверський ЗБМ (80:20 мас. %) та каоліну (ОКН 60 %)

Додавання глуховецького каоліну знижує міцність покриттів, що пояснюється значним вмістом частинок крупного розміру (понад 15 мкм), які можуть суттєво впливати на структуру покриття.

Висновки. Поєднання декількох наповнювачів із різною дисперсністю і формою частинок дає змогу отримати основний скелет із крупних частинок карбонатного наповнювача, проміжки між якими будуть заповнені дрібнішими частинками іншого карбонатного наповнювача та пластинчастими частинками каоліну. Таке сполучення наповнювачів уможливорює отримати максимальну упаковку частинок у покритті – тим самим суттєво підвищити їх фізико-механічні та експлуатаційні властивості та знизити собівартість за рахунок зменшення вмісту полімерної дисперсії. Введення каоліну до складу водно-дисперсійних фарб сприяє зниженню пористості, підвищує технологічні та ергономічні властивості, зокрема покращує реологію систем, полегшує нанесення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Карякина М. И.* Испытание лакокрасочных материалов и покрытий / М. И. Карякина. — М. : Химия, 1988. — 272 с.
2. *Мережко Н. В.* Властивості та структура наповнених кремнійорганічних покриттів / Н. В. Мережко : монографія — К. : Київ. держ. торг.-екон. ун-т, 2000. — 257 с.
3. *Караваєв Т.* Естетичні властивості покриттів з водно-дисперсійних фарб / Т. Караваєв, В. Свідерський // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2012. — № 2. — С. 180—190.
4. *Свідерський В. А.* Дисперсність та структура карбонатних наповнювачів для водно-дисперсійних фарб / В. А. Свідерський, Т. А. Караваєв // Вісн. Черкаського держ. технол. ун-ту. — 2012. — № 2. — С. 102—108. — (Серія : "Технічні науки").
5. *Караваєв Т. А.* Особливості хімічного складу та структури вітчизняних і закордонних карбонатних наповнювачів / Т. А. Караваєв, В. А. Свідерський // Вісн. нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. — 2012. — № 32. — С. 116—124. — (Серія : "Хімія. Хімічні технології та екологія").
6. *Караваєв Т. А.* Властивості поверхні карбонатних наповнювачів / Т. А. Караваєв, В. А. Свідерський, І. В. Земляной // Вісн. Черкаського держ. технол. ун-ту. — 2012. — № 4. — С. 95—100. — (Серія : Технічні науки).
7. *Караваєв Т. А.* Дисперсність і структура каолінів українських родовищ / Т. А. Караваєв, В. А. Свідерський // Керамика: наука и жизнь. — 2012. — № 1—2 (15—16). — С. 4—10.
8. *Sviderskyi V., Karavayev T.* Composition and Physical-Chemical Properties of Ukrainian Kaolins Surface / V. Sviderskyi, T. Karavayev // Chemistry and Chemical Technology Journal (Scopus Journal). — 2013. — Vol. 7, N 2. — P. 197—203.
9. *Караваєв Т. А.* Свойства поверхности каолинов / Т. А. Караваєв, В. А. Свідерський // Техника и технология силикатов. — 2013. — Т. 20, № 4. — С. 11—16.

10. ГОСТ 18299–72. Материалы лакокрасочные. Метод определения предела прочности при растяжении относительного удлинения при разрыве и модуля упругости. — [Введ. 1974—01—01]. — М. : Изд-во стандартов, 1972. — 11 с.

Стаття надійшла до редакції 21.10.2013.

Karavayev T., Sviderskyi V. Strength of coating from water-dispersion paint filled with carbonates and kaolins.

Background. The strength of the paint coatings is characterized by strength tensile point, percent elongation at rupture, coefficient of elasticity. They are essential for the determination of such coatings parameters, as resistance to cracking and flaking. This article continues a series of publications devoted to the development of water-dispersion paints with mineral fillers of Ukrainian origin and testing of coatings properties based on it.

The purpose of the article is estimation of strength properties of water-dispersion coatings based on Ukrainian carbonate and kaolins.

Material and methods. Object of study are the created water-dispersion paints with different fillers volume concentration (FVC) on the base of Ukrainian carbonates and kaolins. The styrene-acrylic dispersion Ucar DL 450 was used as the film-former in water-dispersion paints. The strength tests were performed on tensile-testing machine with an electronic dynamometer Mecmesin AFG 1000N by Fisher Bioblock Scientific.

Results. The strength of water-dispersion paint coatings increases according to use the carbonate fillers in such line: chemically precipitated chalk, chalk grade MMC-1, chalk grade MMC-2, carbonate filler for norplasts. Maximum tensile strength is observed when approaching the critical FVC. Filled by kaolin coatings have higher strength compared with carbonates. The maximum tensile strength of the coating from water-dispersion paints with different FVC manage to get in a mixture of carbonate fillers with the ratio of 85 wt. % chalk with bigger particle size (carbonate filler for norplasts) to 15 wt. % chalk with smaller particle size (MMC-1). Adding from 20 to 30 wt. % of kaolins grade KC-1, КНФ-86 і КВФ-90 produced by LLC "Proscos Resursy" combined with carbonates in water-dispersion paints increases the tensile strength of coatings.

Conclusion. The optimum ratio of different fractional composition of carbonate and kaolin as filler water-dispersion paints provides a coating with high tensile strength, the basic framework of it will form big particles of carbonate filler with spaces filled with smaller particles other carbonate filler and lamellar particles of kaolin.

Key words: water-dispersion coatings, fillers, carbonate, kaolin, chalk, tensile strength.

REFERENCES

1. *Karyakina M. I.* Ispytanie lakokrasochnykh materialov i pokrytiy / M. I. Karyakina. — М. : Khimiya, 1988. — 272 s.
2. *Merezhko N. V.* Vlastyvosti ta struktura napovnenykh kremniyorhanichnykh pokryttiv / N. V. Merezhko : monohrafiya. — К. : Kyiv. derzh. torh.-ekon. un-t, 2000. — 257 s.
3. *Karavayev T.* Estetychni vlastyvosti pokryttiv z vodno-dyspersiynykh farb / T. Karavayev, V. Sviderskyi // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2012. — № 2. — S. 180—190.
4. *Sviderskyi V. A.* Dyspersnist ta struktura karbonatnykh napovnyuvachiv dlya vodno-dyspersiynykh farb / V. A. Sviderskyi, T. A. Karavayev // Visn. Cherkaskoho derzh. tekhnol. un-tu. — 2012. — № 2. — S. 102—108. — (Seriya: "Tekhnichni nauky").
5. *Karavayev T. A.* Osoblyvosti khimichnoho skladu ta struktury vitchyznyanykh i zakordonnykh karbonatnykh napovnyuvachiv / T. A. Karavayev, V. A. Sviderskyi // Visn. nats. tekhn. un-tu "KHPI" : zb. nauk. pr. — 2012. — № 32. — S. 116—124. — (Seriya: "Khimiya. Khmichni tekhnolohii ta ekolohiya").
6. *Karavayev T. A.* Vlastyvosti poverkhni karbonatnykh napovnyuvachiv / T. A. Karavayev, V. A. Sviderskyi, I. V. Zemlyanoy // Visn. Cherkaskoho derzh. tekhnol. un-tu. — 2012. — № 4. — S. 95—100. — (Seriya: Tekhnichni nauky).

7. Karavayev T. A. Dyspersnist i struktura kaoliniv ukrainskykh rodovyshch / T. A. Karavayev, V. A. Sviderskyi // Keramyka: nauka i zhyzn. — 2012. — № 1—2 (15—16). — S. 4—10.
8. Sviderskyi V., Karavayev T. Composition and Physical-Chemical Properties of Ukrainian Kaolins Surface // Chemistry and Chemical Technology. — 2013. — Vol. 7, N 2. — P. 197—203.
9. Karavayev T. A. Svoystva poverkhnosti kaolinov / T. A. Karavayev, V. A. Sviderskyi // Tekhnika i tekhnologiya silikatov. — 2013. — Vol. 20, № 4. — P. 11—16.
10. GOST 18299–72. Materialy lakokrasochnye. Metod opredeleniya predela prochnosti pri rastyazhenii, odnosytnogo udlineniya pri razryve i modul'ia uprugosti : — Vved. 1974—01—01]. — M. : Izd-vo standartov, 1972. — 11 s.

Оксана ЗОЛОТАРЬОВА

КРЕМНІЙОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ ДЛЯ ГІДРОФОБІЗАЦІЇ НЕРУДНИХ МАТЕРІАЛІВ

Представлено результати оцінки ефективності застосування та обґрунтовано оптимальні концентрації кремнійорганічних сполук для просочення нерудних матеріалів для їх гідрофобізації.

Ключові слова: кремнійорганічні сполуки, гідрофобізація, водопоглинання.

Золотарева О. Кремнийорганические соединения для гидрофобизации нерудных материалов. Изложены результаты оценки эффективности использования и обоснованы оптимальные концентрации кремнийорганических соединений для пропитки нерудных материалов для их гидрофобизации.

Ключевые слова: кремнийорганические соединения, гидрофобизация, водопоглощение.

Постановка проблеми. Природний камінь широко використовується в будівництві переважно зовні будівель і споруд завдяки міцності, довговічності та унікальній декоративності. Постійний контакт його поверхні з агресивними чинниками навколишнього середовища викликає поступове погіршення експлуатаційних і декоративних властивостей унаслідок процесів корозії. Вирішення цієї проблеми можливе шляхом застосування в матеріалах і конструкціях полімерів, стійких до природних факторів і хімічно-агресивних агентів [1].

Дослідження впливу кремнійорганічних сполук на показники пористої структури, водопоглинання та крайового кута змочування фіброцементних плит на основі целюлозних волокон при поверхневому та об'ємному способах гідрофобізації проводилося вченими

Р. Х. Мухаметрахимовим і В. С. Ізотовим [2]. Результати вивчення впливу захисних покриттів на основі поліметилфенілсилоксану на довговічність та експлуатаційні властивості будівельних конструкційних матеріалів висвітлено в працях Б. Л. Демидчука та М. М. Гивлюд [3; 4].

Санітарними нормами й правилами [5] визначено, що захист від корозії передбачає просочення будівельних матеріалів різноманітними полімерними сполуками, які сприяють підвищенню стійкості конструкцій до дії агресивних впливів.

Просочування поруватого природного каменю кремнійорганічними сполуками різних класів є складним дифузійним процесом. Останній включає стадії адсорбції, змочування, дифузії та заповнення пор, які протікають у різній послідовності та поєднаннях і залежать від фізико-хімічних властивостей матриці та просочувальних складів [6]. Фізико-хімічні властивості й параметри пористої структури залежать від ступеня завершеності протікання зазначених процесів. При просочуванні личкувальних нерудних необхідно також враховувати низку специфічних особливостей: повітропроникність, адгезію до розчину для мурування, збільшення маси, водовідштовхувальні властивості, робочу концентрацію просочувальних складів тощо.

Мета роботи – оцінка ефективності застосування кремнійорганічних сполук для просочення нерудних матеріалів.

Матеріали та методи. Як мінеральні матриці використано композити на основі портландцементу та суміші дисперсій вапняку, черепашнику, піщаника й туфу, що утворюються в процесі розпилу природного каменю. Вибір кремнійорганічних препаратів здійснено за особливостями складу та фізико-хімічними властивостями, а також ступенем екологічної безпеки й економічної доцільності.

Ефективність застосування кремнійорганічних продуктів для гідрофобізації природного пористого каменю визначена за критеріями: оптимальна концентрація, збільшення водовідштовхувальних властивостей поверхні та матеріалу в цілому, повітропроникність та адгезія до мурувального розчину. Їхня кількісна оцінка здійснена з використанням водорозчинних сполук, гідролізатетилсилікату, водних емульсій і розчинів органічних розчинників із концентрацією 0.1–0.5 мас. %.

Змочування поверхні твердих тіл оцінено за величиною крайового кута змочування на межі поділу фаз, вимірювання проведено методом вибіркового контролю [5]; водопоглинання – за стандартом [7].

Результати дослідження. Встановлено, що при використанні водорозчинних кремнійорганічних сполук максимальні значення крайових кутів змочування становлять 80–91° в інтервалі концентрацій 0.1–5.0 мас. %. Подальше збільшення вмісту силіконатів призводить до змочуваності поверхні водою (табл. 1).

Використання всіх інших силоксанів дає можливість забезпечити вищу гідрофобність поверхні (значення крайових кутів змочування 94–106°) у діапазоні концентрацій від 0.1 до 15.0 мас. %. Водні

емульсії забезпечують дещо меншу гідрофобність (змочування крайових кутів на рівні 94–102°). При застосуванні гідролізату етилсилікату водовідштовхувальний ефект не спостерігається.

Таблиця 1

**Крайові кути змочування поверхні неорганічної матриці,
гідрофобізованої кремнійорганічними сполуками**

Кремнійорганічні сполуки	Крайові кути змочування, град.							
	при концентрації, мас %							
	0.1	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	10.0	15.0
Метилсиліконат натрію	67	76	82	87	91	81	Змочування	
Етилсиліконат натрію	65	74	78	80	82	79		
Фенілсиліконат натрію	64	73	77	80	79	78		
Алюмометилсиліконат натрію	66	76	81	85	91	82		
Метилсиліконат калію	65	75	80	82	89	80		
Поліетилгідридсилоксан (BE)*	68	74	87	94	97	102		
Поліетилгідридсилоксан (OP)**	72	89	93	95	98	106	101	94
Поліметилфенілсилоксан (BE)*	67	76	88	92	95	98	94	92
Поліметилфенілсилоксан (OP)**	69	78	90	94	96	99	98	95
Поліорганосилозан (BE)*	66	77	83	89	94	96	92	89
Поліорганосилозан (OP)**	68	78	84	89	95	98	96	95

Примітки: *BE – водна емульсія; **OP – органічний розчинник.

Гідрофобізація цементних композиційних матеріалів кремнійорганічними сполуками суттєво впливає на процеси адсорбції води. Водопоглинання зменшується за 24 год залежно від виду сполуки. Виключення становить гідролізат етилсилікату (табл. 2).

Таблиця 2

**Водо- та вологопоглинання матеріалів на основі природного каменю
і портландцементу, просочених кремнійорганічними сполуками**

Кремнійорганічні сполуки	Водопоглинання за 24 год, мас. %	Вологопоглинання за 30 діб, мас. %
Не просочені	12.9	1.53
Метилсиліконат натрію	7.1	1.56
Етилсиліконат натрію	6.9	1.58
Фенілсиліконат натрію	7.0	1.56
Алюмометилсиліконат натрію	6.8	1.52
Метилсиліконат калію	6.7	1.51
Гідролізат силікату	8.9	1.49
Поліетилгідридсилоксан (BE)*	6.4	1.46
Поліетилгідридсилоксан (OP)**	6.2	1.42
Поліметилфенілсилоксан (BE)*	6.5	1.45
Поліметилфенілсилоксан (OP)**	6.4	1.40
Поліорганосилозан (BE)*	6.7	1.48
Поліорганосилозан (OP)**	6.5	1.41

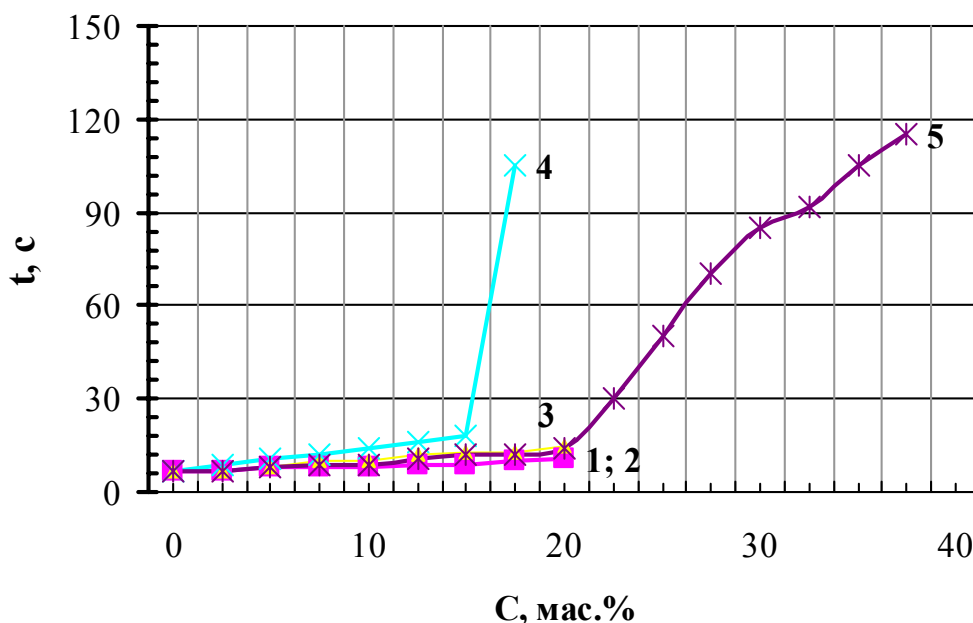
Примітки: *BE – водна емульсія; **OP – органічний розчинник.

Відмічено неоднозначний вплив різних кремнійорганічних сполук на вологопоглинання при відносній вологості 96 % протягом

30 діб. Водорозчинні сполуки, що містять Натрій і Калій, практично не зменшують, а іноді збільшують поглинання водяної пари, що зумовлено специфікою їх складу та, як наслідок, процесів гідролізу взаємодії з функціональними групами поверхні матриці й водою. Використання силосанів, незалежно від виду розчинника, характеризується її зменшенням до рівня 1.40–1.48 мас. %.

Повітропроникність просочених пористих мінеральних матриць, визначена за часом вирівнювання заданого перепаду тиску (0.2 атм), залежить від виду кремнійорганічних сполук та їх концентрації (рисунк). У випадку органісиліконатів, поліетилгідридсилосану та гідролізату етилсилікату вона практично не змінюється. Збільшення концентрації поліфенілсилосану від 10 мас. % і поліметилфенілсилосану від 20 мас. % супроводжується різким зниженням повітропроникності. Час вирівнювання перепаду тиску зростає до 100–110 с.

Просочення без суттєвого зниження повітропроникності пористих матриць може здійснюватися розчином поліорганосилосанів концентрацією 10–15 мас. %.



Повітропроникність пористих неорганічних матриць, просочених кремнійорганічними сполуками:

1 – органісиліконат; 2 – поліорганогідридсилосан;
3 – гідролізат етил силікату; 4 – поліфенілсилосан; 5 – поліметилфенілсилосан

Енергетичний стан поверхні просочених матеріалів може бути одним із визначальних факторів при формуванні адгезійного контакту з розчином для мурування. Мінімальна міцність на зсув на прикладі туфу спостерігається при використанні поліетилгідридсилосану та гідролізату етилсилікату. Використання метилсиліконатів натрію і калію найменше впливає на спад міцності на зсув. При застосуванні поліорганосилосанів зафіксовано її проміжний рівень (табл. 3).

Таблиця 3

Міцність зчеплення просоченого каменю з розчином для мурування, МПа

Просочувальна речовина	Міцність	
	на зсув	на рівномірний відрив
Не просочені	1.20	1.05
Метилсиліконат натрію	0.75	0.95
Метилсиліконат калію	0.80	1.00
Поліетилгідридсилоксан	0.36	0.90
Гідролізат етилсилікату	0.45	0.75
Поліфенілсилоксан	0.64	0.90
Поліметилфенілсилоксан	0.64	0.70

Міцність на рівномірний відрив для просоченого матеріалу відрізняється менш суттєво. Максимум її зафіксовано при застосуванні метилсиліконатів. Це пояснюється можливою наявністю в їх складі гідрофільних груп (ОН, ONa, ОК).

Отже, оптимальні концентрації кремнійорганічних сполук становлять: 1–3 мас. % – для органілсиліконатів та 3–10 мас. % – для всіх інших дослідних речовин.

Висновки. Встановлено, що суттєвої різниці в гідрофобності поверхні мінеральних субстратів при використанні водних розчинів, емульсій та систем на основі органічних розчинників кремнійорганічних сполук не спостерігається. Концентраційний інтервал застосування дослідних сполук визначається хімічним складом останніх, рівнем повітропроникності та адгезійною міцністю зчеплення просоченого каменю з розчином для мурування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кальчук С. В. Дослідження впливу агресивного навколишнього середовища на зміну насиченості кольору поверхні декоративного каменю / С. В. Кальчук, О. В. Камських, С. О. Чехута // Вісн. ЖДТУ. — 2009. — № 1 (48). — С. 196—201.
2. Мухаметрахимов Р. Х. Исследование влияния кремнийорганических соединений на свойства фиброцементных плит / Р. Х. Мухаметрахимов, В. С. Изотов // Известия КГАСУ. — 2011. — № 4 (18). — С. 254—258.
3. Демидчук Л. Б. Комплексна оцінка експлуатаційних властивостей захисних покриттів будівельних конструкційних матеріалів // Науковий. вісн. НЛТУ України. — 2012. — № 22.3. — С. 118—122.
4. Демидчук Л. Б. Шляхи підвищення довговічності бетонних конструкцій гідрофобними захисними покриттями / Л. Б. Демидчук, М. М. Гивлюд, Б. В. Федунь // Товарознавчий вісн. — 2012. — № 5. — С. 51—56.
5. Защита строительных конструкций от коррозии: СНиП 2.03.11–85. — М. : Стройиздат, 1986. — 48 с.
6. Зимон Н. Д. Адгезія жидкості смачивание / Н. Д. Зимон. — М. : Химия, 1974. — 413 с.

7. ДСТУ Б В.2.7-42-97. Методи визначення водопоглинання густини і морозостійкості будівельних матеріалів і виробів. — [Чинний від 1997—07—01]. — К. : Держкоммістобудування України, 1997. — 65 с.

Стаття надійшла до редакції 06.11.2013.

Zolotarova O. Use of silicone compounds for repelling of non-metallic materials.

Background. Natural stone is widely used in construction. Constant contact of the surface with aggressive environmental factors causes a gradual deterioration of performance and decorative properties due to corrosion processes. The solution of this problem is possible by the use in materials and structures of the polymers which are resistant to environmental factors and chemically aggressive agents. Purpose – to assess the efficacy of silicone compounds for the treatment of non-metallic materials.

Material and methods. Composites based on a mixture of portland cement and dispersed lime, limestone, sandstone and tuff, that appear when the natural stone is saw, were used as the mineral matrix. Evaluation of the efficacy of use of silicone products for water-repellency treatment of porous natural stone was carried by the following criteria: the optimal concentration, increasing water-repellent surface properties (the contact angle) and material in general (water and moisture absorption).

Results. It is established that in the case of use of water-soluble silicon compounds maximum contact angles are up to 80–91 ° in the concentration range 0.1–5.0 wt. %. Further increasing of the silicone content compounds causes to the appearance of water on the surface water. The use of all other silicone compounds enables to provide a slightly higher surface hydrophobicity (contact angles are within 94–106 °) in the concentration range up to 15.0 wt. %. Aqueous emulsions provide a relatively smaller hydrophobicity. Repellent effect was non-observed during the application of ethylsilicate hydrolyzate.

Conclusion. While using silicone compounds for the treatment of non-metallic materials no significant difference in the hydrophobicity of the surface of mineral substrates has been detected. The optimum concentration of silicon compounds for maximum effect repellency is set.

Key words: organosilicon compounds, hydrophobicity, water absorption, the contact angle.

REFERENCES

1. Kalchuk S. Investigation of the influence of aggressive environment to change the color saturation surface decorative stone / S. V. Kalchuk, A. Kamsky, S. Chehuta // Bulletin ZSTU, 2009, № 1 (48). — P. 196—201.
2. Muhametrahymov B. C. Effect Study kremnyorhanycheskyh compounds on properties fybrotsementnyh plates / B. C. Muhametrahymov V. S. Yzotov // Proceedings KHASU, 2011. — № 4 (18). — P. 254—258.
3. Demydchuk L.B. Comprehensive assessment of the performance properties of protective coatings of building construction materials. // Scientific Bulletin of National Forestry University of Ukraine, 2012. — № 22.3. — P. 118—122.
4. Demydchuk L. B. Ways to improve the durability of concrete structures hydrophobic protective coatings / L. B. Demydchuk, M. Hyvlyud, B. Fedun // commodity Gazette, 2012. — № 5. — P. 51—56.
5. Zascita stroitel designs from korrozyy : SNIP 2.03.11 — 85. — Moscow: Stroizdat, 1986. — 48 p.
6. Zymon N. D. Adhesion fluid smachyvanye N. D. Zymon. — Moscow: Chemistry, 1974. — 413 p.
7. SSU.2.7—42—97. Methods for determining the density of water absorption and frost resistance of building materials and products. — K. [Effective as of 1997—07—01]. — Derzhkommistobuduvannya Ukraine, 1997. — 65 p.

УДК 665.5-047.27

Тетяна КРЮК

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПАРФУМЕРНИХ РІДИННИХ ВИРОБІВ

Розглянуто сучасну нормативну базу виробів парфумерних рідинних. Висвітлено переваги та недоліки чинних національних стандартів. Визначено показники ідентифікації, автентичності та якості парфумерних рідин. Проведено ідентифікацію імпортованих туалетних вод, що реалізуються в торгівельній мережі України.

Ключові слова: вироби парфумерні рідинні, туалетна вода, стандартизація, ідентифікація, якість, фальсифікація.

Крюк Т. Идентификация парфюмерных жидкостей. Рассмотрена современная нормативная база изделий парфюмерных жидких. Освещены преимущества и недостатки действующих национальных стандартов. Определены показатели идентификации, аутентичности и качества парфюмерных жидкостей. Проведена идентификация импортных туалетных вод, реализуемых в торговой сети Украины.

Ключевые слова: изделия парфюмерные жидкие, туалетная вода, стандартизация, идентификация, качество, фальсификация.

Постановка проблеми. Парфумерний ринок в Україні є досить насиченим. Експерти оцінюють його розвиток як дуже перспективний. Скорочення власного виробництва парфумерних товарів призвело до різкого збільшення в Україні кількості продукції іноземного походження (рис. 1) [1; 2]. Зросла частка фальсифікату та продукції низької якості – майже 60 % парфумерних товарів, що реалізуються в нашій країні, не відповідають товарному знаку на упакованні [3].

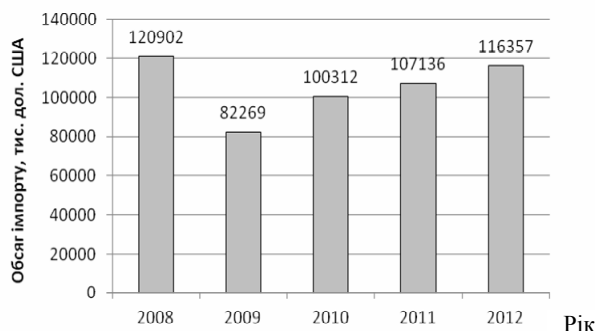


Рис. 1. Обсяг імпорту парфумів і туалетних вод в Україну [2]

До 1994 р. в Україні вся продукція парфумерної промисловості мала відповідати нормативним документам колишнього Радянського

© Тетяна Крюк, 2013

Союзу. Метою розробки та впровадження вітчизняних стандартів стала необхідність актуалізації застарілих нормативних документів (НД) з урахуванням тенденцій розвитку сучасного ринку парфумерних товарів. У 2008–2009 рр. введено в дію нові національні стандарти, що регламентують вимоги до якості та безпечності парфумерних товарів і на методи випробувань.

Проблемами дослідження якості парфумерних товарів займалися російські та українські вчені С. А. Вілкова [4], М. Ю. Барна [3], О. В. Вотченікова [5] та ін. У їхніх роботах переважали дані про відповідність продукції вимогам НД і відсутні такі, що уможлилювали ідентифікацію означеного товару.

Мета статті – розгляд діючих в Україні національних стандартів на парфумерні рідини, їх аналіз для проведення ідентифікації та виявлення фальсифікованих товарів.

Матеріали та методи. Об'єкт дослідження – п'ять зразків туалетної води, придбані в магазинах вітчизняних торговельних мереж.

Використано загальнонаукові (аналізу, узагальнення), органолептичні та фізико-хімічні методи дослідження. Об'ємну частку етилового спирту визначено методом газової хроматографії на хроматографі "Кристаллюкс 4000" із використанням іонізаційного детектора [6], суму масової частки запашних речовин – об'ємним методом [7].

Результати дослідження. Українською добровільною асоціацією "Укрефірпарфюмерпром" розроблено ДСТУ 2472:2006 "Продукція парфумерно-косметична. Терміни та визначення понять", який базується на скасованому ДСТУ 2472–94, але має низку відмінностей:

– кількість термінів збільшилася вдвічі у зв'язку з розширенням асортименту парфумерно-косметичних товарів, зокрема введено терміни "парфумерна вода" та "парфуми-еспрі";

– змінилося формулювання визначень майже кожного терміну;

– як довідкові подано англійські та російські терміни-відповідники на відміну від ДСТУ 2472–94, де викладено німецькі та французькі.

На сьогодні у Російській Федерації аналогічного стандарту немає, терміни парфумерних рідин вказано в додатку до ГОСТ Р 51578–2000 "Продукция парфюмерная жидкая. Общие технические условия".

Цілу низку відмінностей і нововведень має також ДСТУ 4710:2006 "Вироби парфумерні рідинні. Загальні технічні умови". Найбільш суттєвими серед них є такі:

– оновлено класифікацію виробів парфумерних рідинних залежно від значення стійкості запаху, суми масової частки запашних речовин та об'ємної частки етилового спирту;

– вперше викладено вимоги до сировини, матеріалів і безпечності парфумерних виробів, встановлено вимоги до них за мікробіологічними показниками;

– значно розширено вимоги до маркування парфумерних виробів, зокрема до списку інгредієнтів;

– змінено вимоги за фізико-хімічними показниками для духів і туалетної води.

ДСТУ 4710:2006 має значні переваги перед ГОСТ Р 51578–2000: визначені вимоги щодо охорони навколишнього середовища – контроль за викидами шкідливих речовин в атмосферу; охорона ґрунту від забруднення побутовими й промисловими відходами; утилізація промислових відходів; захист поверхневих вод від забруднення. Показник – "міцність (умовна)" замінений на показник "об'ємна частка етилового спирту" та ін.

Суттєве оновлення нормативного забезпечення відбулося завдяки введенню в дію зразу трьох НД, розроблених технічним комітетом "Продукція парфумерно-косметичної промисловості" [8–10]. На особливу увагу заслуговує ДСТУ 5008:2008, що встановлює вимоги до визначення об'ємної частки етилового спирту в спиртовмісних парфумерно-косметичних рідинах методами ареометричним і відгонки.

Аналітичний огляд НД показав, що чинні стандарти України містять розширену класифікацію парфумерних товарів, детально описують методи випробувань продукції, висувають вимоги щодо безпечності товарів. У цих документах, на відміну від скасованих ГОСТів, встановлено менш жорсткі вимоги за фізико-хімічними показниками. Завдяки цьому виробники парфумерної продукції можуть заощаджувати на виробництві, не змінюючи при цьому ціну на готовий виріб. Однак слід зауважити, що зменшення кількості запашних речовин та об'ємної частки етилового спирту негативно впливає на стійкість і характер запаху.

Представлена в стандартах розширена класифікація рідинних парфумерних виробів і значення їх фізико-хімічних показників дає можливість фахівцям-експертам при ідентифікації точно визначити приналежність виробу до конкретного виду.

Показниками ідентифікації, автентичності та якості парфумерних рідин є: зовнішній вигляд, колір, запах, прозорість, стійкість запаху, об'ємна частка етилового спирту, сума масової частки запашних речовин, маркування та пакування товару. На сьогодні для контрафактної продукції характерна висока якість пакування і маркування, що ускладнює виявлення фальсифікату [7]. Автентичність продукції зазвичай встановлюють на основі результатів фізико-хімічних досліджень.

Проведене зовнішнім оглядом дослідження п'яти зразків туалетної води показало, що споживча тара складається з двох частин – внутрішньої (скляного флакону під закупорку пульверизаційним клапаном) і зовнішньої (картонної коробки). Картон, з якого виготовлена упаковка, щільний, якісний, усі надписи чіткі та яскраві. Полімерне покриття щільно прилягає до коробки, не містить слідів клею чи швів, на ньому є клеймо у вигляді прямокутника.

На коробках і на флаконах нанесено маркування англійською мовою (на зразку № 2 – англійською та французькою). На маркуванні

всіх зразків є однакова інформація: призначення та вид виробу – туалетна вода для жінок; найменування; об'єм (у мл та унціях); склад продукції (спирт денатурований, вода дистильована, парфумерні речовини); термін придатності; дані про виробника; штриховий код у форматі EAN-13. На всіх зразках, окрім № 1, нанесено надписи щодо умов безпечного використання товару.

При цьому маркування жодного зразка не відповідає встановленим нормам [8], оскільки відсутня інформація щодо дати виготовлення; вмісту етилового спирту (окрім зразка № 3, що містить 79 % об.). Штрихкод зразка № 3 не відповідає країні-виробнику, що заявлена на упаковці. На флаконах майже всіх зразків не вказано номер партії (окрім зразка № 4). За результатами вивчення маркування неможливо однозначно ідентифікувати парфумерну рідину (не відома концентрація етанолу), а за невідповідністю вимогам стандартів можна стверджувати, що вироби є фальсифікованими.

За зовнішнім виглядом зразки є прозорою, однорідною рідиною. Це не виключає можливості того, що вони є туалетною водою. У зразку № 3 наявні поодинокі волокна, що допускається для цього виду парфумів. За показником "стійкість запаху" усі зразки мають значно вищі показники, ніж встановлені стандартом для туалетної води – не менше ніж 40 год (табл. 1).

Таблиця 1

**Результати ідентифікаційної експертизи туалетної води
органолептичним методом**

Показник	Номер зразка				
	1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд	Прозора однорідна рідина				
	без сторонніх включень		наявні поодинокі волокна	без сторонніх включень	
Колір	Жовта, інтенсивно забарвлена	Жовта, слабо забарвлена	Бірюзова, інтенсивно забарвлена	Жовта, слабо забарвлена	Безбарвна
Запах	Квітковий, шипровий	Квітково-фруктовий	Квітковий, цитрусовий	Квітковий, шипровий	
Стійкість запаху, год	70	70	75	70	80

Хроматограми всіх зразків мають ідентичний вигляд, тому на рис. 2 наведено лише приклад такої зразка № 1. Вміст спирту визначено за калібрувальним графіком [10].

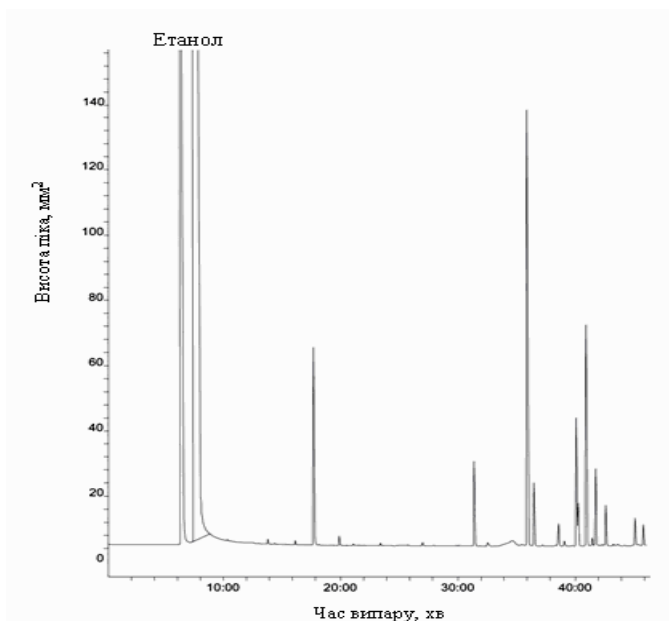


Рис. 2. Хроматограма зразка № 1

Результати фізико-хімічних показників дослідних зразків представлено в *табл. 2*.

Таблиця 2

**Результати ідентифікаційної експертизи туалетної води
фізико-хімічними методами**

Номер зразка	Площа хроматографічного піка, мм ²	Висота хроматографічного піка, мм	Об'ємна частка етилового спирту, %	Сума масових часток запашних речовин, %
1	57173.99	3921.30	49.07	4.75
2	58411.89	3850.44	50.13	8.75
3	82826.78	4631.98	71.09	15.75
4	57395.77	3890.70	49.26	15.25
5	103133.90	5771.35	88.52	6.75

Об'ємна частка етилового спирту в зразку № 3 менше на 8 %, ніж вказана на маркуванні товару, але перевищує 70 %. Сума масових часток запашних речовин у всіх зразках перевищує 4.0 %, що є мінімально допустимою кількістю для туалетної води за вимогами чинного стандарту (*табл. 3*).

Ураховуючи встановлені вимоги до парфумерних рідин та виходячи з отриманих результатів, дослідні вироби ідентифіковано так: зразки № 1, 2, 4 – запашна вода; зразок № 3 – духи; зразок № 5 – туалетна вода.

Органолептичні та фізико-хімічні показники парфумерних виробів [5]

Показник	Концентровані духи	Духи	Парфуми-еспрі	Парфумерна вода	Туалетна вода	Оде-колон	Запахна вода
Стійкість запаху, год, не менше ніж	60	60	50	50	40	24	Не нормується
Об'ємна частка етилового спирту за температури 20 °С, % об., не менше ніж	55.0	70.0	75.0	75.0	75.0	60.0	20.0
Сума масових часток запахних речовин, %, не менше ніж	30.0	15.0	10.0	8.0	4.0	1.5	1.0

Отже, тільки один дослідний зразок із п'яти (20 % вибірки) ідентифіковано як "туалетна вода". Три зразки (60 % вибірки) виявилися дешевшим товаром, ніж заявлено виробником на упаковці. Один зразок за всіма показниками віднесено до більш дорогого товару. Результати, які одержано для зразка № 3, підтверджено іншими дослідженнями [3; 11], де показано, що на вітчизняному парфумерно-косметичному ринку при досконалому імітуванні оригінальних виробів рівень підробок дуже високий.

Висновки. Вітчизняний ринок парфумерних товарів насичений фальсифікованою продукцією іноземного виробництва. Виявлення контрафактних парфумерних рідин можливо лише за умови комплексного дослідження, що включає аналіз маркування, визначення органолептичних і фізико-хімічних показників. Регламентовані в національних стандартах показники не в повній мірі уможливають встановлювати автентичність продукції. Доцільним є доповнення ДСТУ 4710:2006 новим показником "хімічний склад запахних речовин", оскільки саме він визначає різницю між престижною маркою, де використовуються переважно натуральні й високоякісні компоненти, від фальсифікованої продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Луців Н. В. Товарознавчі аспекти дослідження ринку парфумерних виробів в Україні / Н. В. Луців // Науковий вісн. НЛТУ України : зб. наук.-техн. пр. — Львів : РВВ НЛТУ України. — 2013. — Вип. 23.04. — С. 252—261.
2. Сумарний обсяг імпорту та експорту окремих підгруп товарів за кодами УКТЗЕД. — Режим доступу : <http://arc.customs.gov.ua/dmsu/control/cstat/fl1a/showstat>.
3. Барна М. Ю. Види фальсифікації парфумерної продукції / М. Ю. Барна // Науковий вісн. НЛТУ України : зб. наук.-техн. пр. — Львів : РВВ НЛТУ України. — 2010. — Вип. 20.12. — С. 133—137.

4. Вилкова С. А. Научно-практические основы экспертизы потребительских товаров : монографія / С. А. Вилкова. — Энгельс : Регион. инф.-изд. центр ПКИ, 2003. — 264 с.
5. Вотченікова О. В. Оцінка рівня якості парфумерних товарів / О. В. Вотченікова // Товарознавство та інновації : зб. наук. праць. — Донецьк : Вид-во ДонНУЕТ, 2009. — Вип. 1. — С. 120—131.
6. ГОСТ 29188.6–91. Изделия парфюмерно-косметические. Газохроматографический метод определения этилового спирта. — Введ. 1993—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1992. — 6 с.
7. ДСТУ 4710:2006. Вироби парфумерні рідинні. Загальні технічні умови. — [Чинний від 2008—07—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — 14 с.
8. ДСТУ 5010:2008. Продукція парфумерно-косметична. Пакування, маркування, транспортування і зберігання. — [Чинний від 2009—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — 11 с.
9. ДСТУ 5009:2008. Вироби парфумерно-косметичні. Правила приймання, відбирання проб, методи органолептичних випробувань. — [Чинний від 2009—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — 8 с.
10. ДСТУ 5008:2008. Рідини парфумерно-косметичні. Методи визначення об'ємної частки етилового спирту. — [Чинний від 2009—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — 8 с.
11. Писаренко Т. П. Особливості застосування органолептичних і фізико-хімічних методів досліджень для експертизи автентичності парфумерних товарів / Т. П. Писаренко, А. О. Реміга // Товарознавство та інновації : зб. наук. праць. — Донецьк : Вид-во ДонНУЕТ, 2010. — Вип. 2. — С. 296—304.

Стаття надійшла до редакції 17.10.2013.

Kryuk T. Identification of the perfumery liquid products.

Background. Modern perfume market in Ukraine is quite saturated, but the reduction of own manufacture has increased the number of imported products and the increase in the share of counterfeit products and products of low quality. The purpose of the article is to review current Ukrainian national standards for perfumery liquids, their analysis for the identification and detection of counterfeit goods.

Material and methods. The research was conducted by organoleptic and physico-chemical methods, that regulated of the current regulations, including gas chromatography and volumetric method.

Results. The study highlights the strengths and weaknesses of the current regulatory framework for perfumery and cosmetic products in comparison with the standards of the USSR and the Russian Federation. It is shown that national standards of Ukraine include an extensive classification of fragrance products; describe in detail the methods of products testing, impose requirements on product safety and allow professionals to accurately determine the identity of a particular product type.

Five samples of toilet water were identified. Samples belonging to a certain type of perfumery liquids were established and counterfeit products were revealed. It is shown that uniquely identify a liquid perfumes is possible only by a set of indicators, the main ones being the volume fraction of ethanol and the sum of the mass fraction of fragrances.

Conclusion. The domestic market is saturated with counterfeit perfume products foreign manufacture, the identification of which is possible only if a comprehensive study

that includes an analysis of marking, identification organoleptic and physicochemical parameters. To unequivocally establish authenticity proposed to determine the chemical composition of the fragrances of perfumes and their origin.

Key words: perfumery liquid products, eau de toilette, standartisation, identification, quality, counterfeiting.

REFERENCES

1. *Luciv N. V.* Tovaroznavchi aspekti doslidzhennja rinku parfumerinih virobiv v Ukraïni / N. V. Luciv // Naukovij visn. NLTU Ukraïni : zb. nauk.-tehn. pr. — L'viv : RVV NLTU Ukraïni. — 2013. — Vip. 23.04. — S. 252—261.
2. Sumarnij obsjag importu ta eksportu okremih pidgrup tovariv za kodami UKTZED. — Rezhim dostupu : <http://arc.customs.gov.ua/dmsu/control/cstat/fl1a/showstat>.
3. *Barna M. Ju.* Vidi fal'sifikacii parfumernoi produkcii / M. Ju. Barna // Naukovij visn. NLTU Ukraïni : zb. nauk.-tehn. pr. — L'viv : RVV NLTU Ukraïni. — 2010. — Vip. 20.12. — S. 133—137.
4. *Vilkova S. A.* Nauchno-prakticheskie osnovy jekspertizy potrebitel'skih tovarov : monogr. / S. A. Vilkova. — Jengel's : Region. inf.-izd. centr PKI, 2003. — 264 s.
5. *Votchenikova O. V.* Ocinka rivnja jakosti parfumerinih tovariv / O. V. Votchenikova // Tovaroznavstvo ta innovacii : zb. nauk. prac'. — Donec'k : Vid-vo DonNUET, 2009. — Vip. 1. — S. 120—131.
6. GOST 29188.6-91. Izdelija parfjurno-kosmeticheskie. Gazohromatograficheskiy metod opredelenija jetilovogo spirta. — Vved. 1993-01-01. — M. : Izd-vo standartov, 1992. — 6 s.
7. DSTU 4710:2006. Virobi parfumerinih ridinni. Zagal'ni tehnicni umovi. — [Chinnij vid 2008-07-01]. — K. : Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2008. — 14 s.
8. DSTU 5010:2008. Produkcija parfumerino-kosmetichna. Pakuvannja, markuvannja, transportuvannja i zberigannja. — [Chinnij vid 2009-01-01]. — K. : Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2008. — 11 s.
9. DSTU 5009:2008. Virobi parfumerino-kosmetichni. Pravila prijmannja, vidbirannja prob, metodi organoleptichnih viprobuvan'. — [Chinnij vid 2009-01-01]. — K. : Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2008. — 8 s.
10. DSTU 5008:2008. Ridini parfumerino-kosmetichni. Metodi viznachennja ob'emnoi chastki etilovogo spirtu. — [Chinnij vid 2009-01-01]. — K. : Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2008. — 8 s.
11. *Pisarenko T. P.* Osoblivosti zastosuvannja organoleptichnih i fiziko-himichnih metodiv doslidzen' dlja ekspertizi avtenticnosti parfumerinih tovariv / T. P. Pisarenko, A. O. Remiga // Tovaroznavstvo ta innovacii : zb. nauk. pr. — Donec'k : Vid-vo DonNUET, 2010. — Vip. 2. — S. 296—304.

ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕЧНОСТІ ТОВАРІВ

УДК 664.8-027.45

**Наталія ОРЛОВА,
Світлана КАЗАЧЕНКО,
Ігор КУЗЬМЕНКО**

БЕЗПЕЧНІСТЬ ОВОЧЕВО- ФРУКТОВИХ КОНСЕРВІВ

Наведено результати дослідження показників безпеки нових консервів із кабачків і аличі та консервів із гарбузів і айви після тривалого зберігання. Розкрито вплив удосконаленого способу отримання овочево-фруктових консервів на їх безпеку.

Ключові слова: консерви із кабачків і аличі, консерви із гарбузів і айви, органічні кислоти, контамінанти, абіоз, пастеризація, стерильність, безпека.

Орлова Н., Казаченко С., Кузьменко И. Безопасность овощефруктовых консервов. Приведены результаты исследования показателей безопасности новых консервов из кабачков и алычи и консервов из тыквы и айвы после длительного хранения. Показано влияние усовершенствованного способа получения овощефруктовых консервов на их безопасность.

Ключевые слова: консервы из кабачков и алычи, консервы из тыквы и айвы, органические кислоты, контаминанты, абииоз, пастеризация, стерильность, безопасность.

Постановка проблеми. Безпека плодовоовочевих консервів включає їх мікробіологічну нешкідливість, вміст токсичних елементів, радіонуклідів, нітратів тощо. Консервування харчових продуктів за принципом *абіозу* (відсутність ознак життя будь-яких мікроорганізмів) передбачає *стерилізацію* – знищення всіх організмів і агентів небажаної мікрофлори (бактерій, пріонів, вірусів), здатних до розповсюдження в харчових продуктах або біологічних середовищах [1]. Термін зберігання консервів основним чином залежить від їх мікробіологічної стабільності, яка забезпечується саме стерильністю. Так, стерилізовані консерви можуть зберігатися за кімнатних умов у середньому два та більше років, оскільки збудники псування знищуються, а герметичність тари запобігає повторному забрудненню.

© Наталія Орлова, Світлана Казаченко, Ігор Кузьменко, 2013

При виробництві консервів стерилізація – це вид термічної обробки, яка передбачає досягнення температури всередині продукту від 95 °С і вище, залежно від виду консервів і їхнього рН середовища, і забезпечує загибель небажаної мікрофлори. Стерилізація слабокислих консервів (рН > 4.2 – овочевих, рибних, м'ясних) відбувається при 112–120 °С, кислих (рН < 4.2 – овочевих, фруктових) – при 100 °С і нижче [2; 3]. Така термічна обробка консервів забезпечує повну загибель нетермостійкої безспорової мікрофлори й зменшує число спороутворювальних мікроорганізмів до певного заданого рівня, достатнього для запобігання псуванню продукту за відповідних температур зберігання, та гарантує безпечність консервів за мікробіологічними показниками. Чим вища температура стерилізації, тим вищий ступінь летальності мікроорганізмів. Однак при цьому продукт зазнає суттєвих втрат своїх корисних і натуральних властивостей.

Вміст токсичних мінеральних елементів, радіонуклідів і нітратів у готовій консервованій продукції здебільшого залежить від ступеня забруднення сировини. Різні плоди й овочі не однаково накопичують контаміанти – залежно від ботанічного сорту й ґрунту, на якому їх було вирощено [4]. Ці показники нормуються чинною нормативною документацією на плодоовочеві консерви та медико-біологічними нормами [5; 6].

У роботах Я. Верхівкера, Е. Мірошниченка, І. Близнюк, З. Харченко увага зосереджена на чинниках формування якості, безпечності, прогнозування тривалості зберігання продуктів переробки плодів і овочів. Автори наголошують, що параметри теплової обробки визначаються й розраховуються залежно від виду, ботанічного сорту, ступеню стиглості, агротехнічних умов вирощування та збирання плодів і овочів, фізико-хімічних показників сировини (зовнішнього вигляду, пружності м'якуша плодової частини, масової частки й активності води, значення рН-середовища, титрованої кислотності, активності ферментів, рівня накопичення контаміантів із ґрунту тощо), виду та об'єму тари, теплового обладнання переробних ліній. При цьому основною характеристикою готових консервів є рівень їх активної кислотності (рН) [7; 8].

Аналіз останніх публікацій свідчить про те, що пошук раціональних підходів до переробки плодів і овочів на консерви (зокрема, комбінування сировини різного хімічного складу, відпрацювання режимів теплової обробки та ін.) уможливило максимально зберегти природні властивості вихідної сировини [7–10]. На сьогодні такі дослідження є актуальними.

Сутність способу отримання нових консервів із кабачків і аличі та з гарбузів і айви полягає у заміні в складі заливки оцтової кислоти природними органічними кислотами плодів аличі або соку ягід журавлини, або калини. Цей спосіб передбачає пом'якшену термічну обробку – температура в середині продукту під час пастеризації не повинна перевищувати 95 ± 2 °С, тривати не більше 2.5 ± 0.5 хв з моменту досягнення зазначеної температури [11; 12].

Мета роботи – дослідження показників безпечності консервів із кабачків і аличі та консервів із гарбузів і айви, виготовлених за розробленим авторами способом.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження слугували овочі й плоди ботанічних сортів: кабачки (*Грибовський-37*), алича (*Гек*), гарбуз (*Мускатний*), айва (*Кримська*), журавлина (*Болотна*), калина (*Великоплідна*); консерви із кабачків і аличі, консерви з гарбузів і айви в журавлинній заливці, а також у заливці з додаванням соку ягід калини.

Показники безпечності досліджено у свіжій сировині та в готових консервах після 9 міс. зберігання. Зразки розгерметизованих консервів досліджено повторно після п'яти днів зберігання у побутовому холодильнику при температурі 5–7 °С за мікробіологічними показниками.

Мікробіологічний аналіз консервів проведено за показниками: загальна кількість МАФАНМ, плісневих грибів, дріжджів [13]. Вміст токсичних елементів – рентгенофлуоресцентним методом [14], радіонуклідів – спектрометрією [15], нітратів – іонометричним методом [16].

Результати досліджень. Для свіжих плодів і овочів допустимий рівень мікробіологічного забруднення не встановлюється, однак після попередньої технологічної підготовки сировини (зачистки, миття) загальна кількість МАФАНМ не повинна перевищувати 5×10^4 КУО в 1 г [17]. Згідно з СанПін 2.3.2. 1078–01 "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов" [6], на фруктові та овочево-ягідні консерви (група Г) регламентовані показники безпечності й допустимі норми їх вмісту (*таблиця*).

Аналіз результатів досліджень показав, що ступінь мікробіологічного забруднення свіжої сировини після попередньої технологічної підготовки становив від 14 до 98×10^1 КУО в 1 г. У готовому продукті після 9 міс. зберігання ознаки життєдіяльності проявили бактерії небажаної мікрофлори в кількості <15 КУО в 1 г (спостерігався поодинокий ріст колоній), що підтверджує достатність теплової обробки за активної кислотності продукту рН 3.2–3.4.

У зразках розгерметизованих консервів, які зберігались у холодильнику протягом 5 днів, кількість МАФАНМ визначено в межах 25–35 КУО на 1 г, що не перевищувало допустимої норми. Плісневих грибів і дріжджів у цих зразках не було виявлено.

Рівень контамінації свіжих овочів радіонуклідами й нітратами був помітно вищим відносно плодів. Забруднення плодів кабачків нітратами було в 4 рази більше, ніж аличі, а плодів гарбуза у 1.5 рази більше, ніж айви. Ягоди калини й журавлини характеризувалися меншою забрудненістю відносно овочів. Щодо накопичення Плюмбуму, Міді та Цинку в плодах і овочах, тут також спостерігалася різниця, однак вміст їх коливався в межах гранично допустимих концентрацій [6; 14]. Елементів Кадмію, Арсену та Меркурію не було виявлено ні у вихідній сировині, ні в готових консервах.

Показники безпечності вихідної сировини та готових консервів після зберігання

Показник	Свіжа сировина					Консерви після 9 міс. зберігання													
	ГДК	кабачки	алича	гарбуз	айва	журавлина	калина	ГДК	із кабачків і аличі	із гарбузів і айви									
Кількість мікроорганізмів, КУО в 1 г	МАФАНМ, $\times 10^2$	3.2	4.2	1.4	9.8	6.3	6.8	0.5	кабачок	алича	залива	гарбуз	айва	залива					
	Плісневих грибів	Не виявлено	12	Не виявлено	16	7	8	1	Спостерігався поодинокий ріст колоній										
Токсичні елементи, мг/кг	Дріжджів	Не виявлено																	
	Плюмбум	0.40	0.10	0.83	0.20	0.29	1.30	0.90	0.50	0.09	0.82	—	0.19	0.27	—				
	Кадмій	0.03	0.00																
	Арсен	0.20	0.00																
	Меркурій	0.02	0.00																
Радіонукліди, Бк/кг	Міль	5	3.01	1.55	2.41	1.83	0.19	0.12	5	2.91	1.40	—	2.38	1.48	—				
	Цинк	10	1.87	2.67	2.34	2.67	1.78	0.89	10	1.57	2.41	—	2.24	1.71	—				
	^{137}Cs	120	6.97	4.84	5.31	7.83	3.12	4.02	70	6.75	4.63	—	5.20	7.63	—				
	^{90}Sr	40	3.40	5.70	2.30	2.70	3.40	1.40	10	3.17	5.35	—	2.40	3.21	—				
Нітрати, мг/кг		150–350	107.30	28.20	21.40	16.70	20.90	15.80	250	94.50	25.17	18.30	19.80	15.50	16.40				
Показник													Розгерметизовані консерви						
													після 5-ти днів зберігання у холодильнику						
Кількість мікроорганізмів, КУО в 1 г	МАФАНМ, $\times 10$	Не регламентується	Не виявлено										Не	3.5	2.9	2.5	3.4	3.1	2.7
													регламентується						
													Не виявлено						
													Плісневі гриби			Дріжджі			

Зниження концентрації токсичних елементів, радіонуклідів і нітратів у плодоовочевій частині консервів пояснюється частковим їх переходом разом із дрібними шматочками м'якоті до заливи внаслідок природної дифузії. Проте сумарний вміст контамінантів у готовому продукті залишився практично незмінним порівняно зі свіжою сировиною.

Висновки. Результати експериментальних досліджень свідчать про безпечність нових овочево-фруктових консервів за регламентованими показниками. Отримані дані підтверджують доцільність заміни оцтової кислоти природними органічними кислотами фруктово-ягідної сировини, що зумовлює рН продукту нижче 3.8. Це дає змогу пом'якшити теплову обробку шляхом застосування нижчої від традиційної температури та коротшого терміну пастеризації ($95 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом 2–3 хв).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Ростовський В. С.* Системи технологій харчових виробництв / В. С. Ростовський, А. В. Колісник : навч. посіб. — К. : "Кондор", 2008. — 256 с.
2. *Стерилизуючий ефект* – основа управління процесом стерилізації консервов / В. Нино, В. Бутник, В. Клоков и др. // Рыбное хозяйство. — 2001. — № 4. — С. 49.
3. *Технічна мікробіологія* / [Л. В. Капрельянц, Л. М. Пилипенко, А. В. Єгорова та ін.] ; за ред. Л. В. Капрельянца. — Одеса : Друк, 2006. — 308 с.
4. Консерви. Фрукти протерті або подрібнені. Технічні умови : ДСТУ 4898:2007. — [Чинний від 2007—12—12]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 24 с.
5. *Дубініна А.* Особливості накопичення контамінантів овочевими культурами // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2012. — № 2 (14). — С. 130—139.
6. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов : СанПиН 2.3.2.1078-01. — Введ. 2002—07—01. — Министерство здравоохранения РФ, 2001. — Режим доступа : www.fumigaciya.ru/sites/default/files/public/.../sanpin2321078-01.doc.
7. *Верхивкер Я.* Тепловое консервирование пищевых продуктов в полимерной таре / Я. Верхивкер, Е. Мирошниченко, И. Ремих // Харчова наука і технологія. — 2012. — № 4 (21). — С. 70—71.
8. *Близнюк І.* Підвищення харчової цінності та натуральності консервів з кабачків / І. Близнюк, З. Харченко. — Режим доступу : <http://udau.edu.ua/library.php?pid=2286>.
9. *Консервированные продукты.* Принципы контроля термической обработки, подкисления и оценки герметичности тары ; под ред. О. Геймина и Л. М. Уэддинга. — Вашингтон : Институт переработчиков пищевой пром-сти, 1995. — 250 с.
10. *Лилишенцева А.* Перспективные направления создания комбинированных пищевых продуктов / А. Лилишенцева, Д. Сафронова, Н. Комарова // Пищевая пром-сть. — 2008. — № 2. — С. 17—18.
11. *Орлова Н.* Харчова цінність нових консервів із кабачків і аличі / Н. Орлова, І. Кузьменко // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2013. — № 1 (15). — С. 93—100.

12. Кузьменко І. Харчова та біологічна цінність нових овочево-фруктових консервів після тривалого зберігання // І. Кузьменко, І. Гончарова // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2012. — № 2 (14). — С. 139 — 147.
13. ГОСТ 30425:97. Консервы. Метод определения промышленной стерильности. — Введ. 1998—01—01. — М. : ИПК, Стандартиформ, 1997. — 16 с.
14. Лакович Дж. Основы флуоресцентной спектроскопии ; пер. с англ. / Дж. Лакович. — М. : Мир, 1986. — 496 с.
15. Комплекс универсальный спектрометрический "Гамма плюс". Техническое описание и инструкция по эксплуатации. — М. : Эксперт центр, 1995. — 56 с.
16. ГОСТ 29270–95. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов. — Введ. 1998—01—01. — К. : Госстандарт Украины, 1997. — С. 12—15.
17. Персианова И. П. Микробиология консервирования пищевых продуктов / И. П. Персианова, Л. Н. Герасименко, Л. А. Стоянова. — О. : Одесский ИПДО НУПТ, 2010. — 307 с.

Стаття надійшла до редакції 11.10.2013.

Orlova N., Kazachenko S., Kuz'menko I. Harmlessness of vegetable and fruit canned food.

Background. Harmlessness of vegetable and fruit canned food includes microbial harmless, content of toxic elements, radionuclides, nitrates. Shelf life of canned is determined by their sterility. The essence of the authors' improved method process of receiving the new canned with squash and plum, with pumpkins and quince, is in replacement of the acetic acid with natural organic acids constituents in the marinade, and that the improved method involves the alleviated heat treatment.

Material and methods. The objects of study served as vegetables and fruits of these botanical varieties: zucchini (*Gribovsky-37*), cherry plums (*Huck*), pumpkin (*Muscat*), quince (*Crimean*), cranberry (*Wetland*), viburnum (*Velykoplidna*); new canned food from zucchini and cherry plum and canned pumpkin and quince with cranberry with viburnum juice.

Safety indicators were studied in the original raw fresh and canned after 9 months of storage according to the terms: the total number of MAFAnM, mold fungi, yeast, content of toxic elements (Plumbum, Cadmium, Arsenic, Mercury, Copper, Zinc), radionuclides (^{137}Cz , ^{90}Sr) nitrates.

Results. Number of MAFAnM in canned after 9 months of storage (<15 CFU in 1 g) confirms the adequacy of heat treatment with the active acidity (pH) of the product 3.2–3.4. Reducing the concentration of toxic elements, radionuclides and nitrate in canned fruit and vegetable part after long-term storage is due to their partial transition with small pieces of flesh to the marinade as a result of natural diffusion.

Conclusion. These data confirm the feasibility of replacing acetic acid with the natural organic acids of the fruit and berry raw materials, resulting in product pH below 3.8. Low active acidity can mitigate heat treatment, by applying the traditional lower temperatures and shorter term pasteurization (95 ± 2 °C for 2–3 min).

Key words: canned squash and plums, canned pumpkin and quince, organic acids, contaminants, abioz, pasteurization, sterility, safety

REFERENCES

1. *Rostovs'kyj V. S.* Systemy tehnologij harchovyh vyrobnyctv / V. S. Rostovs'kyj, A. V. Kolisnyk : navch. posib. — K. : "Kondor", 2008. — 256 s.
2. *Nino V.* Sterilizujushhij jeffekt — osnova upravlenija processom sterilizacii konservov / V. Nino, V. Butnik, V. Klokov i dr. // Rybnoe hozjajstvo. — 2001. — N 4. — S. 49.
3. *Tehnichna mikrobiologija* / [Kaprel'janc L. V., Pylypenko L. M., Jegorova A. V. ta in.]; za red. L. V. Kaprel'janca. — Odesa : Druk, 2006. — 308 s.
4. Konservy. Frukty proterti abo podribneni. Tehnichni umovy : DSTU 4898:2007. — [Chynnyj vid 2007—12—12]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2009. — 24 s.
5. *Dubinina A.* Osoblyvosti nakopychennja kontaminativ ovochevymy kul'turamy // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2012. — N 2 (14). — S. 130—139.
6. Gigienicheskie trebovanija bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevych produktov : SanPiN 2.3.2.1078-01. — Vved. 2002—07—01. — Ministerstvo zdavoohranenija RF, 2001. — Rezhim dostupu : www.fumigaciya.ru/sites/default/files/public/.../sanpin2321078-01.doc.
7. *Verhivker Ja.* Teplovoe konservirovanie pishhevych produktov v polimernoj tare / Verhivker Ja., Miroshnichenko E., Remih I. // Harchova nauka i tehnologija. — 2012. — N 4 (21). — S. 70—71.
8. *Blyznjuk I.* Pidvyshhennja harchovoi' cinnosti ta natural'nosti konserviv z kabachkiv / I. Blyznjuk, Z. Harchenko. — Rezhym dostupu : <http://udau.edu.ua/library.php?pid=2286>.
9. *Konservirovannye produkty.* Principy kontrolja termicheskoj obrabotki, podkislennja i ocenki germetichnosti tary / pod red. O. Gejmina i L. M. Ujeddina. — Vashington : Institut pererabotchikov pishhevoj prom-sti, 1995. — 250 s.
10. *Lilishenceva A.* Perspektivnye napravlenija sozdannja kombinirovannyh pishhevych produktov / Lilishenceva A., Safronova D., Komarova N. // Pishhevaja prom-st'. — 2008. — N 2. — S. 17—18.
11. *Orlova N.* Harchova cinnist' novyh konserviv iz kabachkiv i alychi / N. Orlova, I. Kuz'menko // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2013. — N 1 (15). — S. 93—100.
12. *Kuz'menko I.* Harchova ta biologichna cinnist' novyh ovochevo-fruktovyh konserviv pislja tryvalogo zberigannja // I. Kuz'menko I. Goncharova // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2012. — № 2 (14). — S. 139—147.
13. GOST 30425:97. Konservy. Metod opredelenija promyshlennoj steril'nosti. — Vved. 1998—01—01. — M. : IPK, Standartinform, 1997. — 16 s.
14. *Lakovich Dzh.* Osnovy fluorescentnoj spektroskopii ; per. s angl. / Dzh. Lakovich. — M. : Mir, 1986. — 496 s.
15. *Kompleks universal'nyj spektrometricheskij "Gamma plus".* Tehnicheskoe opisanie i instrukcija po jekspluatacii. — M. : Jekspert centr, 1995. — 56 s.
16. GOST 29270-95. Produkty pererabotki plodov i ovochem. Metody opredelenija nitratov. — Vved. 1998—01—01. — K. : Gosstandart Ukrainy, 1997. — S. 12—15.
17. *Persianova I. P.* Mikrobiologija konservirovanija pishhevych produktov / Persianova I. P., Gerasimenko L. N., Stojanova L. A. — O. : Odesskij IPDO NUPT, 2010. — 307 s.

**Наталія ПРИТУЛЬСЬКА,
Юлія МОТУЗКА,
Дмитро АНТЮШКО**

КРИТЕРІЇ БЕЗПЕЧНОСТІ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

Досліджено показники безпеки продуктів для ентерального харчування "Ребілакт" і "Ребілакт-Д": вміст токсичних елементів, пестицидів, кількісний та якісний склад мікрофлори протягом рекомендованого терміну зберігання. Встановлено, що дослідні продукти відповідають чинним вимогам.

Ключові слова: безпека, продукти на сухій розчинній основі для ентерального харчування, токсичні елементи, пестициди, мікробіологічні показники.

Притульская Н., Мотузка Ю., Антюшко Д. Критерии безопасности продуктов для энтерального питания. Исследованы показатели безопасности продуктов для энтерального питания "Ребалакт" и "Ребалакт-Д": содержание токсических элементов, пестицидов, количественный и качественный состав микрофлоры в процессе рекомендованного срока хранения. Установлено, что исследованные продукты отвечают действующим требованиям.

Ключевые слова: безопасность, продукты на сухой растворимой основе для энтерального питания, токсические элементы, пестициды, микробиологические показатели.

Постановка проблеми. Сучасні наукові підходи до процесу повноцінного забезпечення харчових потреб організму людини передбачають забезпечення населення харчовими продуктами високої біологічної цінності. З огляду на специфіку метаболічних процесів людей у критичних станах (порушення обміну макро- та мікро-нутриєнтів, розпаду білкових сполук), особливого значення набуває розробка та впровадження продуктів для ентерального харчування, асортимент яких в Україні обмежений [1; 2].

Враховуючи підвищені вимоги до продуктів для хворих, значна увага при їх розробці надається показникам безпеки, що визначається вмістом різних контамінантів. Основними забруднювачами таких продуктів є токсичні елементи, пестициди та мікроорганізми [3]. Вивченню питання безпеки продуктів для ентерального харчування присвячено роботи науковців І. Хорошилова, В. Луфта, J. Mirtallo, T. Chanada, D. Johnson, P. Grasdalen [3–6].

Мета роботи – у розроблених продуктах для ентерального харчування дослідити показники безпеки, які нормуються чинними санітарно-гігієнічними вимогами [8; 9].

Матеріали та методи. Об'єкти дослідження – розроблені продукти на сухій розчинній основі для ентерального харчування "Реабілакт" і "Реабілакт-Д" [7]. Контролем обрано продукт *Peptamen* виробництва компанії *Nestle* (Швейцарія).

Вміст токсичних елементів у сумішах для ентерального харчування визначено атомно-абсорбційним методом із використанням спектрофотометра AA-7000 фірми *Shimadzu* (Японія). Концентрацію Плюмбуму та Кадмію визначено за ГОСТ 30178–96 [10], Арсену – за ГОСТ 26930–86 [11], Меркурію – за МУ 5178–90 [12]. Підготовку проб здійснено за ГОСТ 269229–94 [13].

Визначення вмісту пестицидів у зразках проведено з використанням газового хроматографа "Кристаллюкс 4000М" (Російська Федерація) та капілярної колонки *Zebtron ZB-1* (США) стандартними методами [14; 15]. Попередню екстракцію хлорорганічних пестицидів із проб продуктів проведено розчинником, очистку екстракту в картриджах – за допомогою хроматографічної колонки, заповненої сорбентом *Florisil*. Наявність пестицидів визначено за часом утримання, кількість – за площею піків.

Із показників мікробіологічної безпечності розроблених продуктів для ентерального харчування загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП), патогенних мікроорганізмів, дріжджів і пліснявих грибів досліджено стандартними методами [16–20] безпосередньо після виробництва продуктів і періодично через кожні два місяці протягом рекомендованого терміну зберігання (12 міс.). Для пакування та зберігання зразків використано пакети з алюмінієвої фольги з покриттям термолаком за ТУ У 27.4-30776684-001-2004, які зберігалися при температурі 18 ± 2 °С, відносній вологості повітря 75 % та нормальному атмосферному тиску.

Повторність дослідів – п'ятикратна, аналізів – трикратна. Математико-статистичну обробку результатів проведено на ЕОМ у середовищі *MS Excel*. Визначено достовірність відхилення результатів, величина якої має бути не більше 0.05.

Результати дослідження. Важливим показником, що впливає на безпечність сумішей для ентерального харчування, є вміст токсичних елементів. Результати досліджень їх вмісту в зразках свідчать, що їхня кількість значно менша за максимально допустимі рівні (МДР), встановлені чинними нормативними документами [9] (табл. 1).

Найбільший вміст Плюмбуму, Кадмію та Меркурію встановлено в контрольному зразку, найнижчий – у "Реабілакті". Найвищою концентрацією Арсену характеризується "Реабілакт-Д", найнижчою – "Реабілакт" і контроль. Підвищений вміст токсичних елементів у дослідному зразку "Реабілакт-Д" порівняно зі зразком "Реабілакт", обумовлений вищим вмістом концентрату білкової молочної сироватки.

Таблиця 1

Вміст токсичних елементів у продуктах для ентерального харчування, мг/кг

 $P \geq 0.95; n = 15$

Елемент	МДР, мг/кг, не більше	"Реабілакт"	"Реабілакт-Д"	Контроль
Плюмбум	1.0	0.140	0.160	0.180
Арсен	0.5	0.006	0.008	0.006
Кадмій	0.01	0.004	0.006	0.010
Меркурій	0.01	0.002	0.003	0.004

Іншою важливою групою хімічних контамінантів, що впливають на безпечність харчових продуктів для ентерального харчування, є пестициди. У сучасних умовах найбільш поширеним є забруднення хлорорганічними пестицидами: дихлордифенілтрихлоретаном (ДДТ) і його метаболітами та гексахлорциклогексаном (ГХЦГ).

З метою мінімізації небезпечних чинників, що пов'язані з надходженням пестицидів, законодавством нормується їхній максимально допустимий рівень: ДДТ та його метаболіти – до 0.2 мг/кг; ГХЦГ (α , β , γ -ізомери) – до 0.2 мг/кг [9].

Проведені дослідження щодо визначення концентрації пестицидів у зразках свідчать, що їхній вміст не перевищує встановлених вимогами меж (табл. 2).

Таблиця 2

Концентрація пестицидів у продуктах для ентерального харчування

 $P \geq 0.95; n = 15$

Зразок продукту	Пестицид	Час утримання, с	Площа піку, мкВ·с	Концентрація, мг/кг
"Реабілакт"	ДДТ	1203	1304.4	0.0104
	α -ГХЦГ	615	4908.2	0.0108
	β -ГХЦГ	682	781.9	0.0020
	γ -ГХЦГ	776	2635.8	0.0151
"Реабілакт-Д"	ДДТ	1217	1342.1	0.0107
	α -ГХЦГ	622	4953.6	0.0109
	β -ГХЦГ	693	821.1	0.0021
	γ -ГХЦГ	781	2688.1	0.0154
Контроль	ДДТ	1229	1480.1	0.0118
	α -ГХЦГ	619	4862.7	0.0107
	β -ГХЦГ	702	860.1	0.0022
	γ -ГХЦГ	779	2548.5	0.0146

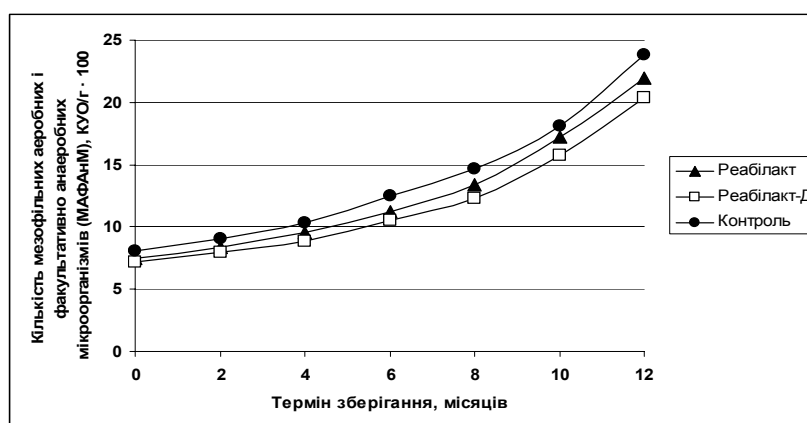
Суттєвим чинником безпечності продуктів для ентерального харчування є вміст біологічних контамінантів. Результати проведеного аналізу кількісного та якісного складу мікрофлори зразків свідчать про відповідність дослідної продукції встановленим санітарним нормам (табл. 3).

Мікробіологічні показники безпечності продуктів для ентерального харчування

 $P \geq 0.95; n = 15$

Показник	Норма за СанПіН 42-123-4940-88 [8]	Термін зберігання, міс.	"Реабілакт"	"Реабілакт-Д"	Контроль
Мезофільні аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми (МАФАНМ), КУО/г	Не більше $1 \cdot 10^5$	0	$7.5 \cdot 10^2$	$7.2 \cdot 10^2$	$8.1 \cdot 10^2$
		2	$8.4 \cdot 10^2$	$8.0 \cdot 10^2$	$9.1 \cdot 10^2$
		4	$9.5 \cdot 10^2$	$8.9 \cdot 10^2$	$1.0 \cdot 10^3$
		6	$1.1 \cdot 10^3$	$1.1 \cdot 10^3$	$1.3 \cdot 10^3$
		8	$1.3 \cdot 10^3$	$1.2 \cdot 10^3$	$1.5 \cdot 10^3$
		10	$1.7 \cdot 10^3$	$1.6 \cdot 10^3$	$1.8 \cdot 10^3$
		12	$2.2 \cdot 10^3$	$2.0 \cdot 10^3$	$2.4 \cdot 10^3$
Плісняві гриби, КУО/г	Не більше 50	0	5	6	6
		2	7	8	7
		4	10	10	11
		6	11	13	14
		8	14	15	16
		10	16	18	18
		12	19	21	22
Дріжджі, КУО/г	Не більше 10	Не виявлено			
Бактерії групи кишкової палички (БГКП) (коліформи), в 1 г	Не допускаються	Не виявлено			
Патогенні мікроорганізми, зокрема роду <i>Salmonella</i> , в 10 г		Не виявлено			
Бактерії <i>S. aureus</i> , в 1 г		Не виявлено			

Виходячи з одержаних даних, встановлено, що під час зберігання дослідних і контрольного зразків продуктів кількість МАФАНМ поступово зростала, а динаміка їх розвитку має однаковий характер (рисунк).



Динаміка кількості МАФАНМ у продуктах для ентерального харчування під час зберігання

Отже, кількість МАФАНМ до кінця терміну зберігання збільшилась у 2.9 і 2.8 раза в дослідних зразках та в 3.0 раза – у контрольному. Зміни мікробіологічних показників безпечності при зберіганні обумовлені наявністю сприятливого для розвитку МАФАНМ поживного середовища (цукри, вітаміни, катіони K^+ , Mn^{2+} , Mg^{2+} тощо).

Швидше в продуктах для ентерального харчування відбувалося накопичення мікоміцетів – як у дослідних, так і в контролі. Дріжджів у дослідних зразках не виявлено. За показниками наявності в 1 г продукції БГКП, бактерій *S. aureus* та в 10 г патогенної мікрофлори, зокрема, мікроорганізмів роду *Salmonella*, всі зразки до закінчення терміну придатності відповідали встановленим нормам.

Згідно з проведеними дослідженнями, кількісний та якісний склад мікрофлори продуктів для ентерального харчування, як одного із головних показників безпечності, перебувають у межах, передбачених для цієї продукції встановленими санітарними нормами [8].

Висновки. Дослідні продукти для ентерального харчування "Реабілакт" і "Реабілакт-Д" відповідають вимогам чинного законодавства щодо показників безпечності й можуть рекомендуватися для споживання протягом лікувального та відновлювального періодів впродовж встановленого терміну придатності.

Перспективним є подальше дослідження споживних властивостей розроблених продуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Opportunities and Key Players in Clinical Nutrition* / [ed. by F. Liotti]. — Business Insight. — 2012. — Vol. 8. — 119 p.
2. *The Market for Clinical Nutritional Products* / [ed. by J. Nicole]. — Market Research. — 2010. — Vol. 8. — 108 p.
3. *Mirtallo J. Safe practices for enteral nutrition* / J. Mirtallo, T. Chanada, D. Johnson // *Journal of parenteral and enteral nutrition*. — 2011. — Vol. 28. — P. 171—189.
4. *Хорошилов И. Е. Клиническая нутрициология : учеб. пособ.* / И. Е. Хорошилов, П. Б. Панов ; под ред. А. В. Шаброва. — СПб. : ЭЛБИ-СПб., 2009. — 284 с.
5. *Луфт В. М. Клиническое питание в интенсивной медицине* / В. М. Луфт, А. Л. Костюченко. — СПб. : Диля, 2002. — 174 с.
6. *Grasdalen P. The factors of enteral nutrition* / P. Grasdalen // *Crit. Care Med.* — 2011. — Vol. 6. — P. 142—157.
7. *Антюшко Д. Реологічні властивості продуктів для ентерального харчування* / Д. Антюшко, Ю. Мотузка, Р. Романенко // *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. — 2013. — № 1. — С. 125—130.
8. СанПиН 42-123-4940-88 *Микробиологические нормативы и методы анализа продуктов детского, лечебного и диетического питания и их компонентов.* — М. : Минздрав СССР, 1989. — 18 с.
9. *Тимчасові гігієнічні нормативи вмісту контамінантів хімічної і біологічної природи у біологічно активних добавках : ТГН 4.4.8.073–2001.* — Офіц. вид. — К. : Медінформ, 2002. — 14 с. (Нормативний документ Міністерства охорони здоров'я України, Наказ від 03.05.2001 р. № 237).

10. ГОСТ 30178–96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. — Введ. 1998—01—01. — Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. — 13 с.
11. ГОСТ 26930–86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка. — Введ. 1988—01—01. — М. : Государственный ком. стандартов, 1987. — 8 с.
12. МУ 5178–90. Методические указания по обнаружению и определению содержания общей ртути в пищевых продуктах методом беспламенной атомной абсорбции. — М. : Минздрав СССР, 1990. — 26 с.
13. ГОСТ 269229–94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. — Введ. 1998—01—01. — К. : Госстандарт Украины, 1997. — 16 с.
14. ГОСТ 23452–79. Молоко и молочные продукты. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов. — Введ. 1981—01—01. — М. : Государственный ком. стандартов, 1980. — 14 с.
15. ДСТУ EN 1528-1–2002. Продукты пищевые жировые. Определение пестицидов и перхлорированных бифенилов (ПХБ). Часть 1. Общие положения. — Введ. 2006—01—01. — К. : Госстандарт Украины, 2005. — 9 с.
16. ГОСТ 10444.15–94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. — Введ. 1997—01—01. — Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1996. — 9 с.
17. ГОСТ 10444.2–88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. — Введ. 1990—01—01. — Львов : НІЦ "Леонорм", 2000. — 10 с.
18. ГОСТ 30518–97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). — Введ. 2001—07—01. — К. : Госстандарт Украины, 2000. — 8 с.
19. ГОСТ 30519–97. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. — Введ. 2001—07—01. — К. : Госстандарт Украины, 2000. — 9 с.
20. ГОСТ 10444.2–94. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*. — Введ. 1998—01—01. — К. : Госстандарт Украины, 1997. — 6 с.

Стаття надійшла до редакції 02.09.2013.

Prytulska N., Motyzka Y., Antiushko D. Criteria of the safety of products for enteral nutrition.

Background. Considering the specific metabolic processes of people in critical condition (distortion of macro and microelements exchange, decomposition of protein compounds), development and implementation of products for enteral nutrition is becoming very important and their assortment is very limited. Due to the increased requirements to products for nutritional support of patients, when such products are developed, considerable attention is paid to safety indicators, and it is defined by the content of various contaminants: toxic elements, microorganisms and pesticides.

Material and methods. The developed products for enteral nutrition on the soluble dry basis "Reabilakt" and "Reabilakt-D" were the objects of the research. The control product of the study was "Peptamen", produced by *Nestle* (Switzerland).

Atomic absorption method, using atomic absorption spectrophotometer, was utilized to determine the content of toxic elements (lead, arsenic, cadmium, mercury) [8–11]. Gas chromatograph and standard methods were used to determine the content of pesticides [12; 13]. For the determination of microbiological safety of products for enteral nutrition the following factors were studied: the total amount of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (MAFAnM), the presence of the coliform bacteria (CGB), pathogens and mold [14–18]. The study was held immediately after production and every 2 months during the recommended period of storage (12 months).

Results. The content of toxic elements and pesticides in the investigated samples meet the established requirements. The study of quantitative and qualitative composition of the microflora of products for enteral nutrition found that the studied products meet the established health standards. During the storage of experimental and control samples the amount of MAFAnM tended to increase but within the norms. The samples didn't contain yeasts and pathogenic microorganisms.

Conclusions. It is determined that the studied mixtures on dry soluble basis for enteral nutrition "Reabilakt" and "Reabilakt-D" meet the established requirements of current legislation regarding the safety indicators and can be recommended for consumption during the treatment and recovery period within the period of validity.

Key words: safety, products on dry soluble base for enteral nutrition, toxic elements, pesticides, microbiological indicators

REFERENCES

1. *Opportunities and Key Players in Clinical Nutrition* / [ed. by F. Liotti]. — Business Insight. — 2012. — Volume 8. — 119 p.
2. *The Market for Clinical Nutritional Products*. / [ed. by J. Nicole]. — Market Research. — 2010. — Vol. 8. — 108 p.
3. *Mirtallo J.* Safe practices for enteral nutrition. / J. Mirtallo, T. Chanada, D. Johnson // *Journal of parenteral and enteral nutrition*. — 2011. — Is. 28. — P. 171–189.
4. *Horoshilov I. E.* Klinicheskaja nutriciologija : ucheb. posob. / I. E. Horoshilov, P. B. Panov ; pod red. A. B. Shabrova. — SPb. : JeLBI-SPb., 2009. — 284 s.
5. *Luft V. M.* Klinicheskoe pitanie v intensivnoj medicine / V. M. Luft, A. L. Kostjuchenko. — SPb. : Dilja, 2002. — 174 s.
6. *Grasdalen P.* The factors of enteral nutrition / P. Grasdalen // *Crit. Care Med*. — 2011. — Vol. 6. — P. 142–157.
7. *Antjushko D. P.* Reologichni vlastivosti produktiv dlja enteral'nogo harchuvannja / D. P. Antjushko, Ju. M. Motuzka, R. P. Romanenko // *Tovari i rinki*. — 2013. — N 1. — S. 125–130.
8. SanPiN 42-123-4940-88 Mikrobiologicheskie normativy i metody analiza produktov detskogo, lechebnogo i dieticheskogo pitaniya i ih komponentov. — M. : Minzdrav SSSR, 1989. — 18 s.
9. Timchasovi higienichni normativi vmistu kontaminantiv himichnoi i biologichnoi prirodi u biologichno aktivnih dobavkah : TGN 4.4.8.073-2001. — Ofic. vid. — K. : Medinform, 2002. — 14 s. : tabl. — (Normativnij dokument Ministerstva ohoroni zdorov'ja Ukraïni, Nakaz vid 03.05.2001 r. N 237).
10. GOST 30178-96. Syr'e i produkty pishhevye. Atomno-absorbcionnyj metod opredelenija toksichnyh jelementov. — Vved. 1998—01—01. — Minsk : Mezghosudarstvennyj sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii, 1997. — 13 s.
11. GOST 26930-86. Syr'e i produkty pishhevye. Metod opredelenija mysh'jaka. — Vved. 1988—01—01. — M. : Gos. kom. standartov, 1987. — 8 s.
12. MU 5178-90. Metodicheskie ukazaniya po obnaruzheniju i opredeleniju sodержanija obshhej rtuti v pishhevych produktah metodom besplamennoj atomnoj absorbcii. — M.: Minzdrav SSSR, 1990. — 26 s.

13. GOST 269229-94. Syr'e i produkty pishhevye. Podgotovka prob. Mineralizacija dlja opredelenija sodержanija toksichnyh jelementov. — Vved. 1998—01—01. — K. : Gosstandart Ukrainy, 1997. — 16 s.
14. GOST 23452-79. Moloko i molochnye produkty. Metody opredelenija ostatochnyh kolichestv hlororganicheskikh pesticidov. — Vved. 1981—01—01. — M. : Gos. kom. standartov, 1980. — 14 s.
15. DSTU EN 1528-1-2002. Produkty pishhevye zhirovye. Opredelenie pesticidov i perhlorirovannyh bifenilov (PHB). Chast' 1. Obshhie polozhenija. — Vved. 2006—01—01. — K. : Gosstandart Ukrainy, 2005. — 9 s.
16. GOST 10444.15-94. Produkty pishhevye. Metody opredelenija kolichestva mezofil'nyh ajerobnyh i fakul'tativno-anajerobnyh mikroorganizmov. — Vved. 1997—01—01. — Minsk : Mezhsosudarstvennyj sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii, 1996. — 9 s.
17. GOST 10444.2-88. Produkty pishhevye. Metod opredelenija drozhzhej i plesnevnyh gribov. — Vved. 1990—01—01. — L'vov : NIC "Leonorm", 2000. — 10 s.
18. GOST 30518-97. Produkty pishhevye. Metody vyjavlenija i opredelenija kolichestva bakterij grupy kishechnyh palochek (koliformnyh bakterij). — Vved. 2001—07—01. — K. : Gosstandart Ukrainy, 2000. — 8 s.
19. GOST 30519-97. Produkty pishhevye. Metod vyjavlenija bakterij roda Salmonella. — Vved. 2001—07—01. — K. : Gosstandart Ukrainy, 2000. — 9 s.
20. GOST 10444.2-94. Produkty pishhevye. Metody vyjavlenija i opredelenija kolichestva Staphylococcus Aureus. — Vved. 1998—01—01. — K. : Gosstandart Ukrainy, 1997. — 6 s.

Юрій БЕРЕЗОВСЬКИЙ

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕКСТИЛЬНІ ТОВАРИ НА ОСНОВІ ЛЛЯНИХ ВОЛОКОН

Розглянуто питання виробництва, підвищення якості та конкурентоспроможності екологічно безпечної лляної продукції. Опрацьовано теоретичні питання напрямів створення товарів із новими властивостями та нових конструкцій. Проаналізовано використання властивостей льону в нових товарах.

Ключові слова: льон, екологізація, ектовари, товарні ринки.

***Березовский Ю. Экологически безопасные текстильные товары на основе льняных волокон.** Рассмотрен вопрос производства, повышения качества и конкурентоспособности экологически безопасной льняной продукции. Обработаны теоретические вопросы направлений создания товаров с новыми свойствами и новых конструкций. Проанализировано использование свойств льна в новых товарах.*

Ключевые слова: лен, экологизация, экотовары, товарные рынки.

Постановка проблеми. На початку 90-х років минулого століття Україні в управління перейшла досить розвинена економічна система із сильним промисловим комплексом, задовільним державним

© Юрій Березовський, 2013

бюджетом і певним рівнем ВВП, яка потребувала активного реформування. Невдалі спроби таких реформ були обумовлені невизначеністю теоретичної бази як основи практичних рішень і дій в країні.

Найбільш гострими є проблеми регулювання та формування товарних ринків, зокрема екологічно безпечних товарів. Постає тенденція поступового зростання попиту на екотовари. У розвинених країнах при виборі стратегії розвитку соціо-еколого-економічної системи перевага надається концепції, яка ґрунтується на забезпеченні прийняття певного рівня безпеки для населення та природного середовища [1].

Широке застосування в одязі хімічних матеріалів негативно вплинуло на здоров'я людей, що спричинило стійкий інтерес до натуральної текстильної продукції та призвело до збільшення потреби в текстильних виробках із натуральних волокон у середньому в 3.5 рази [2]. Питанням розвитку ринку текстильних товарів на основі лляних волокон займався багато науковців. Зокрема, С. Дудукова, Т. Кузьміна розглядали питання відродження льонарства, сфер застосування та конкурентоспроможності виробів із льону [3–4]. Автори робіт [2–13] вказують на те, що в кінці ХХ на початку ХХІ ст. спостерігається розвиток технологій стосовно екологізації текстильного виробництва, розширення асортименту екологічно безпечних текстильних товарів, зокрема льоновмісних.

Таким чином, в Україні при існуючому досить значному попиті на екологічно чисту продукцію реально назріла необхідність вирішення питань щодо формування та розвитку сектора ринку екологічно безпечних текстильних товарів на основі лляних волокон, вибору відповідних методів і стратегічних альтернатив його регулювання.

Метою статті є розгляд питань виробництва, підвищення якості та конкурентоспроможності екологічно безпечних текстильних товарів на основі лляних волокон.

Матеріали та методи. Об'єкт дослідження – сектор ринку текстильних товарів на основі лляних волокон. Застосовано методи теоретичного узагальнення та порівняння, аналізу й синтезу, використано інформаційні матеріали відомих науковців та інтернет-ресурсу щодо можливості застосування особливих властивостей льону в процесі інноваційних розробок, проектування, створення та поширення екологічно безпечних товарів, здійснення екологічних програм.

Результати дослідження. Накопичений досвід ринкових трансформацій економіки різних країн світу дає підставу зробити висновок про те, що в економічній теорії не може існувати апріорних "проривів", які здійснюються незалежно від практики господарського розвитку. Теоретичні конструкції виникають саме на основі потреб практики й тісно пов'язані із загальним фоном розвитку суспільства, різною комбінацією цінностей та інтересів у суспільстві. Зміна співвідношення економічних інтересів приводить як до змін у функціональній діяльності держави, так і до подальшого реформування ринку товарів.

Сучасна модель українського управління товарними ринками характеризується перекосом нагромадження первинного капіталу; неналежним зацікавленням держави в поживленні економіки; незначним інтересом торгівлі до товарів національного виробництва та переважанням в роздрібних мережах товарів імпортного походження; відсутністю хоча б індикативного планування, яке досить широко поширене в багатьох розвинених країнах; збільшенням обсягів продажу товарів із штучних і синтетичних матеріалів.

За останні десятиліття в Україні скоротилися обсяги інвестицій природоохоронного призначення, зменшилося фінансування ресурсозберігаючих інноваційних розробок, проектування, створення та поширення екологічно безпечних товарів, здійснення екологічних програм [14]. Невтішна екологічна ситуація в Україні особливо ускладнюється тим, що в останні роки частка екоресурсних платежів у доходах зведеного бюджету зменшилася в 1.5 раза, а загальні витрати на охорону навколишнього природного середовища на 1000 грн ВВП зменшилися з 21.6 до 18.6 грн [15].

Ігнорування екологічного чинника ускладнює процедуру ухвалення ефективних економічних і соціальних рішень. На сьогодні для визначення пріоритетів в області екологічної політики на регіональному рівні необхідно використовувати показники, що характеризують взаємодію природної, економічної та соціальної підсистем. Екологізація виробничої діяльності та створення нового асортименту екологічно безпечних товарів є важливою складовою екологізації економічних процесів у цілому. Особливе значення для вирішення проблем екологізації товарів може відігравати лляний матеріал.

Волокна льону мають дуже важливі гігієнічні та лікувальні властивості. Вироби з льону не деформуються, мають високу зносостійкість, велику повітро- та теплопровідність, гігроскопічність і неповторний блиск. Оскільки тканини зі значним вмістом лляного волокна сприяють терморегуляції тіла у спеку, людина, вдягнена в костюм із лляної тканини, пітніє у спеку в 1,5 раза менше, ніж в одязі з бавовняної тканини, та вдвічі менше, ніж в одязі з віскози [3; 4].

Структура асортименту лляних тканин на вітчизняному та зарубіжному ринках значно відрізняється. У західноєвропейській структурі споживання лляних тканин на одягово-білизняний асортимент припадає 60–75 % їх виробництва, зокрема на трикотажні полотна – 14–45 %. У той час як на вітчизняному ринку частка лляних тканин становить майже 7 %, а 64 % виготовленої в Україні льонопродукції – це технічні й тарні тканини. На європейському ринку потреба в льоноволокні становить 120 тис. т на рік і має тенденцію до зростання. У тих самих обсягах оцінюється попит американського ринку. На сьогодні потреба в лляному волокні задовольняється на 70–80 % [5].

Нині льоносіючі країни збільшують посіви та обсяги виробництва льону. Китай за останні роки збільшив обсяги виробництва льону

майже в 1.5 раза [16]. Згідно з прогнозами експертів, до 2015 року 78 % одягу, який виробляється в світі, буде зшито з лляної тканини [3].

Маркетингові дослідження, проведені на основі оглядів міжнародних виставок моди, тканин і трикотажу (*Premier-Vision, Paris, Moda-In, Milan*), свідчать, що лляні тканини, льоновомісні полотна та вироби з них є лідерами не тільки на сьогоднішньому ринку, а й будуть такими в майбутньому [17].

Ретроспективний аналіз розвитку льонарства вказує на те, що за останні 15–17 років деструктивні процеси в галузях призвели не тільки до втрати зовнішнього ринку волокна, а й до повної зупинки вітчизняних льонокомбінатів [18]. Негативні тенденції у виробництві льону простежуються на підприємствах переробної промисловості. Внутрішній ринок тканин на 50–60 % формується за рахунок імпорту, в той час коли Житомирський та Рівненський льонокомбінати не працюють.

Льон на сучасному етапі розвитку переробної промисловості як практично безвідходна культура є інвестиційно привабливим. Упровадження інноваційних технологій переробки льону в продукцію з новими властивостями може значно розширити сферу його використання та підвищити привабливість галузі [3; 18].

В умовах насиченого споживчого ринку провідну роль починають відігравати не масовий, а індивідуальний попит. Його домінантність серед споживчих переваг приводить до значного зростання прибутковості інноваційної сфери. Проблема "новаторів" полягає в тому, що принципово нових потреб у покупця не залишилося. Нові пропозиції включаються до вторинної конкуренції з товарами, які вже існують на ринку. Таке твердження є актуальним з огляду на новітні напрямки розвитку технологій вирощування натуральної сировини з наперед заданими властивостями при симбіозі текстильних, біо-, нано-, IT-технологій тощо. Індивідуалізований попит на екологічно чисту продукцію може перетворитися у феномен ринку, що надасть потужний поштовх для отримання соціально-економічного ефекту.

Ринок "зелених" товарів, яким також є ринок екологічно безпечних текстильних товарів на основі лляного волокна, в нашій країні формується поступово. Цьому також сприяє обрання Україною курсу до зближення з Європейським Союзом. Для стимулювання розвитку ринку екологічно безпечних текстильних товарів на основі лляного волокна державі бажано проводити політику підтримки виробника "зеленої" продукції.

На сьогодні в Україні існує мало суб'єктів господарської діяльності, що займаються організацією виробництва екологічно безпечних текстильних товарів на основі лляної сировини. Для покращення їх діяльності необхідно стимулювати технічну реконструкцію виробництва, оновити нормативно-правову основу виробництва екопродукції та гармонізувати її відносно світових стандартів.

Правильність розвитку концепції формування екологічно безпечної продукції на основі лляних і льономістких матеріалів свідчить той факт, що в багатьох економічно розвинених країнах вже створені та успішно функціонують спеціалізовані компанії, які виробляють екологічно безпечні та конкурентоспроможні товари. Таким шляхом розвитку підприємництва необхідно прямувати Україні, яка на відміну від інших країн, володіє великими запасами рослинної технічної сировини, проте, на жаль, використовує її дуже обмежено.

Оскільки товарний ринок формується навколо конкретного товару, то ринок екологічно безпечних текстильних товарів на основі лляних волокон проходить стадію становлення в нашій країні, а учасники (суб'єкти) цього ринку тільки формують процеси створення такого товару, його просування по всьому ланцюжку, включаючи виробництво, реалізацію, споживання та утилізацію.

Для прискорення процесів формування, розвитку та розширення ринку екологічно безпечних текстильних товарів на основі лляних волокон необхідно:

- застосовувати новітні технології переробки, транспортування та зберігання;
- спростувати штучні адміністративні бар'єри;
- сприяти ширшому розвитку механізмів конкуренції;
- впроваджувати найбільш прогресивні теоретичні здобутки з напрямків розробки нових способів модифікації лляного волокна, створення композитних матеріалів на виробництві продукції тощо.

Висновки. Використання лляної сировини в процесі проектування, створення та поширення екологічно чистих безпечних товарів надасть можливість гарантувати розширення і екологізацію асортименту текстильної продукції, екологізацію технологічних процесів її виробництва та ефективне використання відновлюваних ресурсів. Льоно-сировина може стати одним із головних факторів успішного формування вітчизняного ринку екотекстилю та популяризації еко-брендингу в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Кліменко О. В.* Еколого-економічні аспекти екологізації інвестиційної діяльності у контексті сталого розвитку — Режим доступу : www.essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/7902/1/492.doc.
2. *Салимова Г.* Тенденции мирового текстиля. — Режим доступа : http://www.gazetabirja.uz/index.php?option=com_content&task=view&id=23491&Itemid=1.
3. *Дудукова С. В.* Льон-довгунець: потенційні можливості та сфера застосування / С. В. Дудукова, І. В. Овсянко, Ю. В. Мохер // Нові наукові дослідження у льонарстві та коноплярстві України : зб. наук. пр. — Суми : Мрія-1, 2006. — С. 105—115.
4. *Кузьміна Т. О.* Формування конкурентоспроможного асортименту льоно-вмісних виробів / Т. О. Кузьміна // Шляхи відродження галузей льонарства і

- коноплярства та підвищення ефективності їх наукового забезпечення : зб. наук. пр.; міжнар. наук.-прак. конф., Глухів, 8—10 лют. 2011 р. — Суми : ТД "Папірус", 2012. — С. 161—167.
5. *Сазонов Ю. М.* Стратегія і структура: економічний стан потенціалу сировинного комплексу текстильної промисловості України / Ю. М. Сафонов // Ефективна економіка. — Режим доступу : <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=472>.
 6. *Березненко М. П.* Створення нових видів змішаної пряжі з використанням ультратонких синтетичних волокон / М. П. Березненко, М. В. Цебренко, Н. М. Резанова // Вісн. технол. ун-ту Поділля. — 2000. — № 6. — С. 91—93.
 7. *Живетин В. В.* Лен и его комплексное использование / В. В. Живетин, Л. Н. Гинзбург, О. М. Ольшанская. — М. : Информ-Знание, 2002. — 400 с.
 8. *Фомченкова Л. И.* Рынок льняных тканей и льноволокна / Л. И. Фомченкова // Текстильная пром-сть. — 2003. — № 3. — С. 85—87.
 9. *Галашина В. Н.* Технологическая схема изготовления медицинской ваты из короткого льноволокна / В. Н. Галашина, А. П. Морыганов, А. Р. Данилов // Текстильная пром-сть. — 2007. — № 4. — С. 14—17.
 10. *Несторенко Л. В.* Сучасні тенденції розвитку лляної галузі / Л. В. Несторенко // Проблемы легкой и текстильной пром-сти Украины. — 2004. — № 1. — С. 121—123.
 11. *Голобородько П. А.* Льонарство та коноплярство: проблеми і перспективи / П. А. Голобородько, В. П. Ситник, В. Г. Баранник // Селекція, технологія виробництва та первинної переробки льону і конопель. — Глухів : Інститут лубяних культур УААН, 2000. — С. 3—15.
 12. *Кричевский Г. Е.* Диверсификация мирового производства текстиля: усиление роли технического, защитного, специального, многофункционального, "умного" текстиля / Г. Е. Кричевский // Текстильная пром-сть. — 2007. — № 9. — С. 34—39.
 13. *Глубиш П. А.* Високотехнологічні, конкурентоспроможні і екологічно-орієтовані волокнисті матеріали і вироби з них / [П. А. Глубиш, В. М. Ірклей, Ю. Я. Клейнер та ін.]. — К. : Арістей, 2007. — 264 с.
 14. *Ильяшенко С. Н.* Инновационное развитие субъектов хозяйственной деятельности // Механізм регулювання економіки, економіка природокористування та організація виробництва. Вип. 1. — Суми: Вид-во СумДУ, 2000. — С. 110—116.
 15. *Синякевич І. М.* Екологізація розвитку: об'єктивна необхідність, методи, пріоритети // Економіка України. — 2004. — № 1. — С. 57—63.
 16. *Кузьміна Т. О.* Якість і стандартизація модифікованих волокон : монографія / Т. О. Кузьміна, Л. А. Чурсіна, Г. А. Тіхосова ; під ред. Л. А. Чурсіної. — Херсон : Олді-плюс, 2009. — 416 с.
 17. *Реймерс Н. Ф.* Экология: Теория, законы, правила, принципы и гипотезы / Н. Ф. Реймерс. — М. : Россия молодая, 1994. — 365 с.
 18. *Кабанець В. М.* Сучасний стан галузей льонарства й коноплярства України / В. М. Кабанець // Проблеми і перспективи розвитку галузей льонарства та коноплярства : зб. наук. пр.; міжнар. наук.-прак. конф., Глухів, 10—12 лют. 2009 р. — Суми : ТД "Папірус", 2011. — С. 10—15.

Стаття надійшла до редакції 06.06.2013.

Berezovsky Y. Ecologically safe textile products on the base of flax fibres.

Background. Theoretical aspects of eco-branding of flax and flax-containing commodities from the standpoint of using properties of flax raw material are considered. The questions of the new directions of the creating ecologically safe commodities with a new properties and new construction are processed.

Material and methods. In the process of research the methods of theoretical generalization and comparison, analysis and synthesis are used. The critical analysis of recommendations on increase of the level of ecological commodity production was carried out. The principles of formation of markets of ecological safe non-food goods based on flax material were offered.

Results. The principles of product assortment based on flax-type materials should be used for the sustainable development of market an ecologically safe products, increase of its competitiveness. The questions issue of finding ways of improving the quality and expansion of the assortment of high quality flax and flax-type textiles of different methods of treatment are considered. Theoretical issues of more efficient using of existing in the country flax materials have been explored.

Researches of the perspective directions to greening of production technologies and assortment of textile materials allows to give an assessment to development of a national segment of the market of ecologically safe goods.

Conclusion. The use of flax fibre in developing, creating and distributing ecologically safe products will enable to guarantee expansion and ecologization of textile products assortment, ecologization of its production technological process and efficient usage of renewable resources. Flax raw material can become one of the key factors of successful formation of domestic market of eco textile and popularization of eco-branding in Ukraine.

Key words: flax, ecologization, eco-products, commodity markets.

REFERENCES

1. *Klimenko O. V.* Ekologo-ekonomichni aspekty ekologizacii' investycijnoi' dijal'nosti u konteksti stalogo rozvytku — Rezhym dostupu : www.essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/7902/1/492.doc.
2. *Salimova G.* Tendencii mirovogo tekstilja. — Rezhim dostupa : http://www.gazetabirja.uz/index.php?option=com_content&task=view&id=23491&Itemid=1
3. *Dudukova S. V.* L'on-dovgunec': potencionni mozhlyvosti ta sfera zastosuvannja / S. V. Dudukova, I. V. Ovsjanko, Ju. V. Moher // Novi naukovi doslidzhennja u l'onarstvi ta konopljarstvi Ukrai'ny : zb. nauk. pr. — Sumy : Mrija-1, 2006. — S. 105—115.
4. *Kuz'mina T. O.* Formuvannja konkurentospromozhnogo asortymentu l'onovmisnyh vyrobiv / T. O. Kuz'mina // Shljahy vidrodzhennja galuzej l'onarstva i konopljarstva ta pidvyshhennja efektyvnosti i'h naukovogo zabezpechennja : zb. nauk. pr.; mizhnar. nauk.-prak. konf., Gluhiv, 8—10 ljut. 2011 r. — Sumy : TD "Papirus", 2012. — S. 161—167.
5. *Sazonov Ju. M.* Strategija i struktura: ekonomichnyj stan potencialu syrovynnogo kompleksu tekstyl'noi' promyslovosti Ukrai'ny / Ju. M. Safonov // Efektyvna ekonomika. — Rezhym dostupu : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=472>.
6. *Bereznenko M. P.* Stvorennya novyh vydiv zmishanoi' prjazhi z vykorystannjam ul'tratonkyh syntetychnyh volokon / M. P. Bereznenko, M. V. Cebrenko, N. M. Rezanova // Visn. tehnol. un-tu Podillja. — 2000. — № 6. — S. 91—93.
7. *Zhivetin V. V.* Len i ego kompleksnoe ispol'zovanie / V. V. Zhivetin, L. N. Ginzburg, O. M. Ol'shanskaja. — M. : Inform-Znanie, 2002. — 400 s.

8. *Fomchenkova L. I.* Rynok l'njanyh tkanej i l'novolokna / L. I. Fomchenkova // Tekstil'naja prom-st'. — 2003. — № 3. — S. 85—87.
9. *Galashina V. N.* Tehnologicheskaja shema izgotovlenija medicinskoj vaty iz korotkogo l'novolokna / V. N. Galashina, A. P. Moryganov, A. R. Danilov // Tekstil'naja prom-st'. — 2007. — № 4. — S. 14—17.
10. *Nestorenko L. V.* Suchasni tendencii' rozvytku l'janoi' galuzi / L. V. Nesterenko // Problemy legkoj y tekstyl'noj prom-sty Ukrainy. — 2004. — № 1. — S. 121—123.
11. *Goloborod'ko P. A.* L'onarstvo ta konopljarstvo: problemy i perspektyvy / P. A. Goloborod'ko, V. P. Sytnyk, V. G. Barannyk // Selekcija, tehnologija vyrobnyctva ta pervynnoi' pererobky l'onu i konopel'. — Gluhiv : Instytut ljubjanyh kul'tur UAAN, 2000. — S. 3—15.
12. *Krichevskij G. E.* Diversifikacija mirovogo proizvodstva tekstilja: usilenie roli tehničeskogo, zashhitnogo, special'nogo, mnogofunkcional'nogo, "umnogo" tekstilja / G. E. Krichevskij // Tekstil'naja prom-st'. — 2007. — № 9. — S. 34—39.
13. *Glubish P. A.* Vysokotehnologični, konkurentospromozhni i ekologičnoorijetovani voloknysti materialy i vyroby z nyh / [P. A. Glubish, V. M. Irklej, Ju. Ja. Klejner ta in.]. — K. : Aristej, 2007. — 264 s.
14. *Il'jashenko S. N.* Innovacionnoe razvitie subektov hozjajstvennoj dejatel'nosti // Mehanizm reguljuvannja ekonomiki, ekonomika prirodočkoristuvannja ta organizacija virobnyctva. Vip. 1. — Sumi : Vid-vo SumDU, 2000. — S. 110—116.
15. *Synjakevyč I. M.* Ekologizacija rozvytku: ob'jektyvna neobhidnist', metody, priorytety // Ekonomika Ukrainy. — 2004. — № 1. — S. 57—63.
16. *Kuz'mina T. O.* Jakist' i standartyzacija modyfikovanyh volokon : monografija / T. O. Kuz'mina, L. A. Chursina, G. A. Tihosova ; pid red. L. A. Chursinoi'. — Herson : Oldi-pljus, 2009. — 416 s.
17. *Rejmers N. F.* Jekologija: Teorija, zakony, pravila, principy i gipotezy / N. F. Rejmers. — M. : Rossija molodaja, 1994. — 365 s.
18. *Kabanec' V. M.* Suchasnyj stan galuzej l'onarstva j konopljarstva Ukrainy / V. M. Kabanec' // Problemy i perspektyvy rozvytku galuzej l'onarstva ta konopljarstva : zb. nauk. pr.; mizhnar. nauk.-prak. konf., Gluhiv, 10—12 ljut. 2009 r. — Sumy : TD "Papyrus", 2011. — S. 10—15.

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЗДОРОВЧИХ ПРОДУКТІВ

УДК 641.85:613.98

Карина СВДЛО

ТЕХНОЛОГІЯ ДЕСЕРТІВ ГЕРОДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Розглянуто проблему проектування технології десертів геродієтичного призначення. Розроблення мусу "Полуничка" проведено з використанням методу математичного багаторівневого моделювання з урахуванням формалізованих вимог до продукції геродієтичного призначення. Досліджено вплив добавок, які вміщують природні геропротектори, на збитість і стабільність пінної структури для обґрунтування раціональних концентрацій їх введення до харчових композицій десертів геродієтичного призначення.

Ключові слова: десерт, геродієтетика, гарбуз, цистозіра, олія амаранту.

Свидло К. Технология десертов геродиетического назначения. Рассмотрена проблема проектирования технологии десертов геродиетического назначения. Разработку мусса "Клубничка" проведено с использованием метода математического многоуровневого моделирования на основе формализованных требований к продукции геродиетического назначения. Исследовано влияние добавок, содержащих природные геропротекторы, на взбитость и стабильность пенной структуры для обоснования рациональных концентраций их введения в пищевые композиции геродиетического назначения.

Ключевые слова: десерт, геродиететика, тыква, цистозира, масло амаранта.

Постановка проблеми. Демографічні зміни трансформують сучасний світ. До 2050 р. кількість людей у віці 60 років і старше перевищить кількість людей віком до 15 років. Подібне відбулося в економічно розвинених регіонах світу в 1998 р. [1–3]. Старіння населення вже зараз має велике значення і кардинальним чином позначається на всіх сферах повсякденного життя людини. Окрім проблем в економічній сфері старіння населення торкатиметься охорони здоров'я, складу сім'ї, умов життя, харчування та мешкання. Розробки в галузі виявлення ефективних заходів щодо подовження творчого довголіття цього контингенту населення, збереження його здоров'я та

© Карина Свідло, 2013

профілактика захворювань стали актуальними й мають соціальне, економічне та політичне значення.

Серед факторів харчування для підтримки здоров'я, працездатності й активного довголіття людини вирішальна роль належить регулярному постачанню організму комплексу макро- та мікронутрієнтів. Їх постійний дефіцит у людей літнього й похилого віку призводить до нестабільного фізичного стану та здоров'я в цілому, що в свою чергу сприяє розвитку хронічних захворювань, порушенню аліментарно-залежних функцій організму, зокрема імунних і неспецифічно резистентних [4; 5]. У доповіді Брайана Маккени "*Future developments in food process engineering and functional foods*" на 11-му міжнародному конгресі з харчової інженерії, який відбувся в Афінах у травні 2011 р., відзначено про стійку тенденцію стосовно створення групи інноваційних спеціалізованих продуктів, призначених для геродієтичного харчування [6].

Специфіка вимог геродієтики щодо підвищення вмісту в раціоні овочевої, плодово-ягідної сировини та мінімізації використання цукристих речовин і борошна вимагає докорінної зміни уявлень про розробку технології десертних страв геродієтичного призначення.

Мета дослідження – проектування технології десерту геродієтичного призначення, збагаченого дефіцитними вітамінами-антиоксидантами, макро-, мікроелементами та харчовими волокнами.

Матеріали та методи. *Об'єкт досліджень* – технологія ягідно-овочевого мусу геродієтичного призначення.

При створенні моделі десертних страв керувалися формулою продукту геродієтичного призначення (співвідношення білків, жирів і вуглеводів повинно становити відповідно 1 : 0,8–0,9 : 3,5–4,6, фізіологічними добовими потребами людини віком 60 років і старше у вітамінах (ретинол, токоферол, піридоксин, ціанокобаламін, аскорбінова та фолієва кислоти), мінеральних речовинах (Кальцій, Фосфор, Магній, Ферум, Селен, Йод) і харчових волокнах (рис. 1).

Науково обґрунтовано вибір джерел есенційних нутрієнтів. Досліджено вплив клітковини насіння гарбуза (ТУ У 15.4-33010780-002–2004), цистозіри (ТУ У 23193636.001–97), олії насіння амаранту (ТУ У 15.8-32062796-001:2007) на функціонально-технологічні властивості, органолептичну оцінку та біологічну цінність спроектованої ягідно-овочевої основи мусу. При цьому використано метод математичного багаторівневого моделювання та метод оптимізації функціонування технологічної системи.

Результати дослідження. Під час досліджень при додаванні незначної кількості клітковини насіння гарбуза, цистозіри та олії з насіння амаранту (0,1–8,0 %) органолептична оцінка ягідно-овочевого пюре, що спроектовано як основа десерту та вміщує полуницю – 57,5 %, чорну смородину – 10, гарбуз – 25 і журавлину – 7,5 %,

суттєво не змінювалася. Визначено межі внесення добавок, перехід за які призводить до погіршення показників якості страви. Так, у разі додавання 3 % цистозіри відмічено зміну смаку та відчутний водоростевий запах. Додавання клітковини насіння гарбуза понад 10 % призводить до занадто густої консистенції мусу. Найкращі результати отримано при вмісті 7 % клітковини насіння гарбуза, 1.5 % – цистозіри та 0.15 % олії з насіння амаранту. Для визначення технологічних параметрів і режимів виробництва мусу "Полуничка" геродієтичного призначення досліджено вплив харчової композиції клітковина насіння гарбуза – цистозіра – олія з насіння амаранту на збитість і стабільність піни спроектованої ягідно-овочевої композиції (рис. 1). Найкращі результати отримано в зразках із відповідним вмістом інгредієнтів: 7–8; 1.5–2; не більше 0.2 %. Треба відмітити, що введення олії в систему значно затримує підйом піни та прискорює коалесценцію, клітковина покращує стабільність піни, альгінова кислота та ламінаран цистозіри сприяють підвищенню збитості ягідно-овочевої композиції.

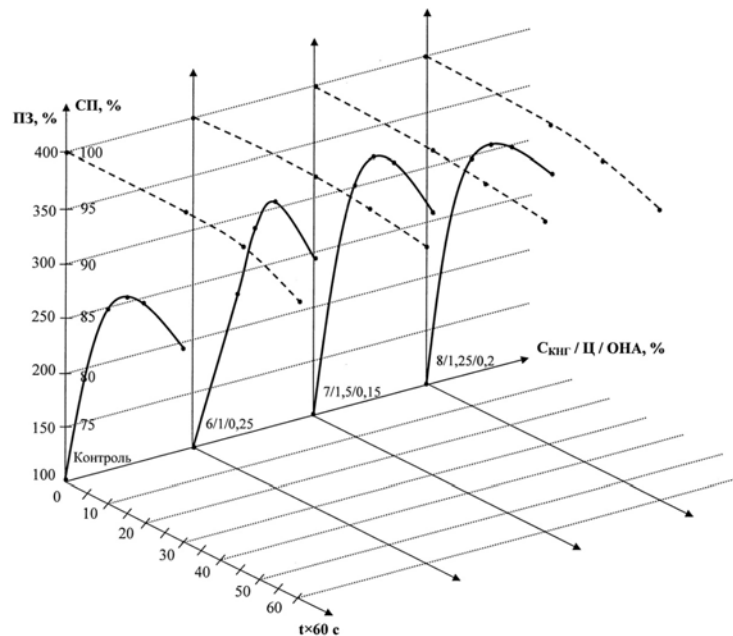


Рис. 1. Піноутворювальна здатність (ПЗ) та стійкість піни (СП) ягідно-овочевої основи мусу "Полуничка"

На підставі проведених досліджень і на основі формальної моделі технології виробництва десертів геродієтичного призначення розроблено технологічну схему виробництва мусу "Полуничка" (рис. 2).

Підсистема С "Підготовка сировини та матеріалів до виробництва" вміщує чотири складових: S_4 – "Підготовка традиційної сировини до виробництва", S_3 – "Підготовка харчової композиції на основі рослинної та водоростевої сировини до виробництва", S_2 – "Отримання гомогенної текстури продукту" і S_1 – "Перемішування підготовлених

інгредієнтів". Підсистема В "Приготування харчової композиції" закінчується отриманням охолодженого напівпродукту. Готовий продукт отримано в рамках підсистеми А "Товарне оформлення та реалізація".

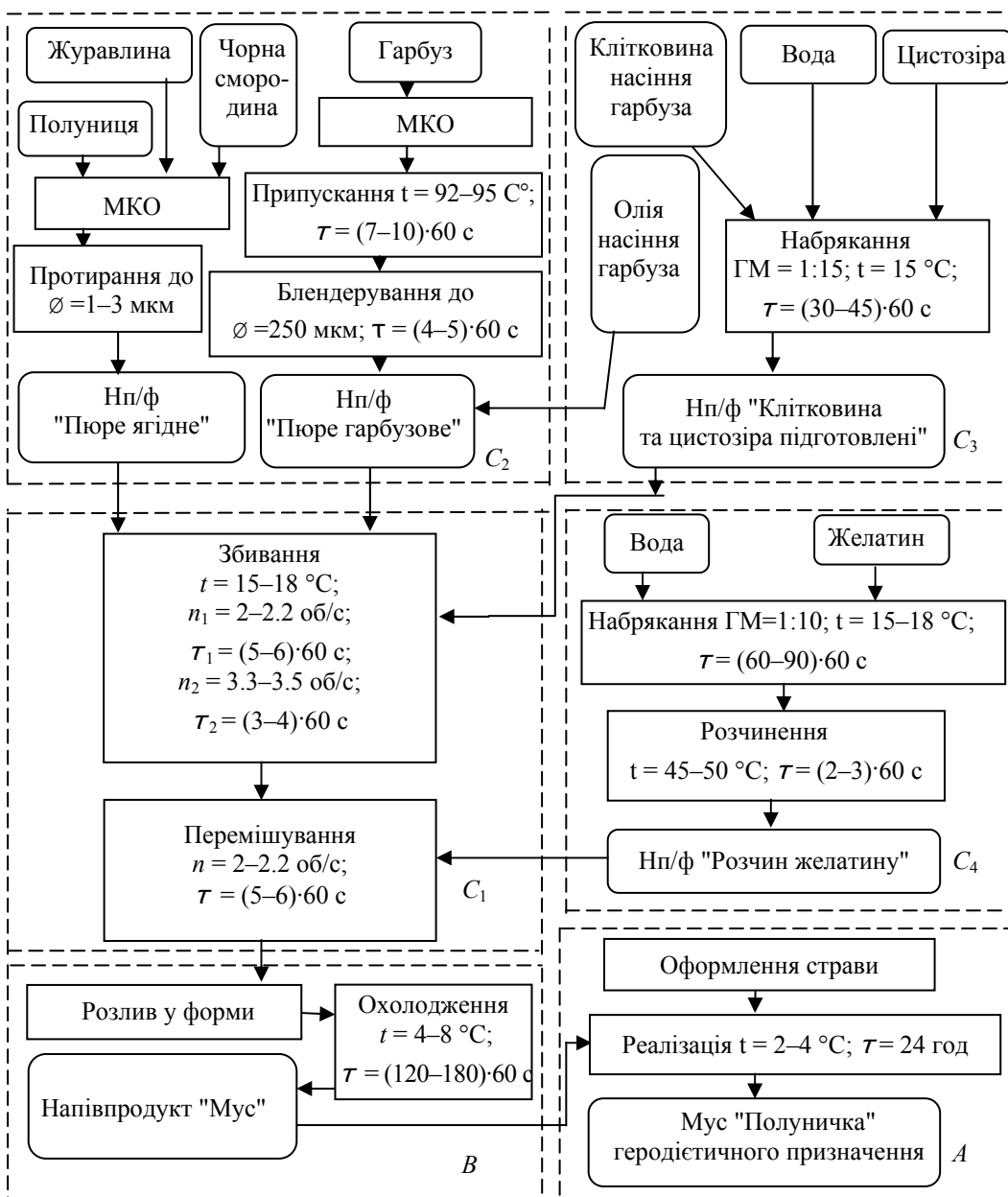


Рис. 2. Технологічна схема виготовлення мусу "Полуничка" геродієтичного призначення

Визначено основні показники харчової та біологічної цінності розробленої продукції. Харчова композиція, яку введено як збагачувач до десерту геродієтичного призначення, вміщує харчові волокна, вітаміни та мінеральні речовини, особливо важливі в геродієтичному харчуванні. Досліджено загальний вміст вуглеводів, зокрема харчових волокон, вітамінів-антиоксидантів (А, Е, С) та вітамінів групи В, Йоду, Селену, Феруму, Калію (див. рис. 1). Профілі забезпечення

добової потреби заданих нутрієнтів мусу "Полуничка" порівняно з традиційним мусом "Полуничний" [7, рецептура № 899] наведено на *рис. 3*.

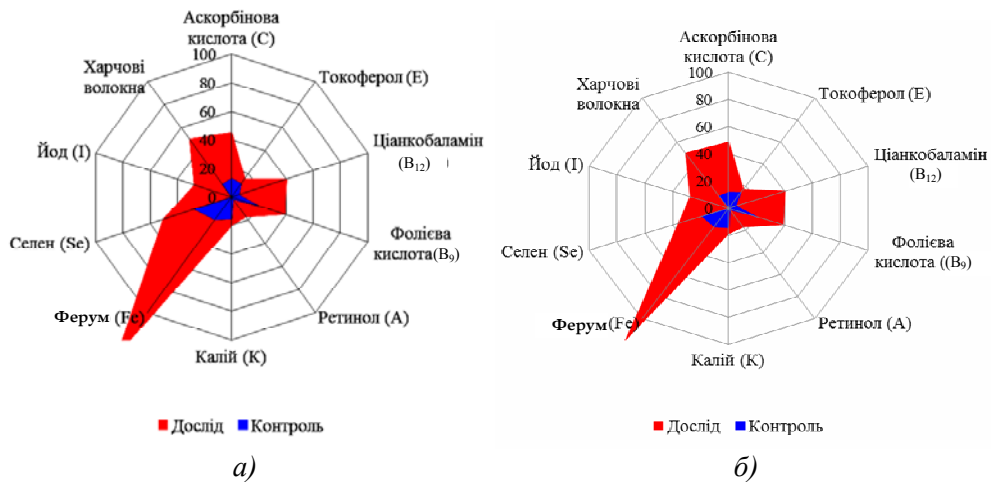


Рис. 3. Профілі забезпечення добової потреби (%) нутрієнтів мусу для людей віком: а) від 60 до 74 років; б) від 75 до 90 років

Мус "Полуничка" вміщує 50.0 % харчових волокон від добової потреби замість 11.0 % у контролі. Значно підвищився в розробленому десерті вміст вітамінів-антиоксидантів: аскорбінова кислота в 3.5–4.2 раза, ретинол – у 11.2, токоферол – у 1.2–1.4. Вміст вітамінів антианемічної групи та Феруму також підвищився: в 2 рази для фолієвої кислоти (В₉), у 7.6 – для ціанкобаламіну (В₁₂), у 6.9 – для Феруму. Зростання Калію порівняно з традиційною рецептурою спостерігається у 1.3 раза, Селену – в 1.8–1.9, Йоду – в 55 разів.

Висновки. Розроблений мус "Полуничка" рекомендовано для харчування людей віком після 60 років із метою профілактики вікозалежних патологій, пов'язаних із дефіцитом вітамінів-антиоксидантів, вітамінів групи В, Калію, Феруму, Селену та Йоду. Така десертна продукція є елементом оздоровчого раціону, яка не тільки задовольняє потреби споживачів щодо смакових властивостей, а й має підвищену біологічну цінність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Wilmoth J. R. The future in human longevity: a demographer's perspective / Wilmoth J. R. // Science. — 1998. — Vol. 280, N 5362. — P. 395—397.
2. World population ageing 1950—2050. — New York : United Nations, 2002. — 484 p.
3. Численность населения стран мира. — New York : United Nations, 2011. — Режим доступа : <http://www.my-mir.info/naselenie.html>.
4. Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія / А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, П. О. Карпенко, С. М. Пересічна, К. В. Свідло та ін. ; за ред. М. І. Пересічного. — [2-ге вид., переробл. і доп.]. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. — 1116 с.

5. *Bernhardt N. E.* Nutrition for middle aged and elderly / N. E. Bernhardt, A. M. Kasko. — New York : Nova Biomedical Books, 2008. — 492 p.
6. *Food Process in Changing World* : proceedings of 11th International Congress on Engineering and Food. — Greece : National Technical University of Athens, School of Chemical Engineering. — 22–26 May, 2011. — Athens : NTUA, School of Chemical Engineering. — P. 605—606.
7. *Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: для предприятий обществ. питания* / Авт.-сост. : А. И. Здобнов, В. А. Циганенко, М. И. Пересичный. — К. : А.С.К., 2006. — № 889. — С. 382.

Стаття надійшла до редакції 06.11.2013.

Svidlo K. Desserts technology of gerodietetical use.

Background. Permanent deficit by elderly of complex macro-and micronutrients leads to unstable physical condition and overall health. It promotes the development of chronic diseases, disruption of alimentary-dependent functions, including immune and resistant. At this time, the strong tendency to set up innovative specialized products designed for gerontologic diet food has been observed.

The purpose of this paper is to develop a model of desserts with specified chemical composition, on this basis the technology of gerontologic diet berry-vegetable mousse "Polunichka" is proposed.

Material and methods. In the study the following elements were used: the fiber of pumpkin seed, cystozir, amaranth seeds oil. The method of multi-level mathematical modeling and the method of technological system function optimization were used.

Results. A model of gerontologic diet desserts was developed and proposed in accordance with FAO/WHO daily physiological requirements for elderly people. This model served as the basis for working out a technology of gerontologic diet mousse "Polunichka".

Conclusion. The gerontologic diet deserts mousse "Polunichka" can be used in aged people's diet to prevent metabolic processes in aging organisms, to regulate functions of their organs, and to support immune system.

Key words: desserts, gerontologic diet nutrition, fiber pumpkin seeds, cystozir, amaranth seeds oil.

REFERENCES

1. *Wilmoth J. R.* The future in human longevity: a demographer's perspective / Wilmoth J. R. // Science. — 1998. — Vol. 280, N 5362. — P. 395—397.
2. *World population ageing 1950–2050.* — New York : United Nations, 2002. — 484 p.
3. *Chislennost' naselenija stran mira.* — New York : United Nations, 2011. — Rezhim dostupa : <http://www.my-mir.info/naselenie.html>.
4. *Tehnologija harchovih produktiv funkcional'nogo priznachennja* : monografija / A. A. Mazaraki, M. I. Peresichnij, M. F. Kravchenko, P. O. Karpenko, S. M. Peresichna, K. V. Svidlo ta in. ; za red. M. I. Peresichnogo. — [2-ge vid., pererobl. i dop.]. — K. : Kiiv. nac. torg.-ekon. un-t, 2012. — 1116 s.
5. *Bernhardt N. E.* Nutrition for middle aged and elderly / N. E. Bernhardt, A. M. Kasko. — New York : Nova Biomedical Books, 2008. — 492 p.
6. *Food Process in Changing World* : proceedings of 11th International Congress on Engineering and Food. — Greece : National Technical University of Athens, School of Chemical Engineering. — 22–26 May 2011. — Athens : NTUA, School of Chemical Engineering. — R. 605—606.
7. *Sbornik receptur bljud i kulinaryh izdelij: dlja predpriyatij obshhestv. pitaniya* / Avt.-sost. : A. I. Zdobnov, V. A. Ciganenko, M. I. Peresichnyj. — K. : A.S.K., 2006. — № 889. — S. 382.