



2015

НАУКОВІ ПРАЦІ

НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Том 21 № 6

Журнал
«Наукові праці Національного університету харчових технологій»
засновано в 1993 році

КИЇВ ✦ НУХТ ✦ 2015

Articles with the results of fundamental theoretical developments and applied research in the field of technical and economic sciences are published in this journal. The scripts of articles are reviewed beforehand by leading specialists of corresponding branch.

The journal was designed for professors, tutors, scientists, post-graduates, students of higher education establishments and executives of the food industry.

Journal "Scientific Works of National University of Food Technologies" is included into the list of professional editions of Ukraine of technical and economic sciences (Ballot-paper of Higher Attestation Commission of Ukraine #1, 2010), where the results of dissertations for scientific degrees of PhD and candidate of science can be published.

The Journal "Scientific Works of National University of Food Technologies" is indexed by the following scientometric databases:

- Index Copernicus
- EBSCOhost
- CABI Full Text
- Universal Impact Factor
- Google Scholar
- The Journal is recommended for publication of research results by the Ministry of Science and Higher Education of Poland.

Editorial office address:

National University
of Food Technologies
Volodymyrska str., 68
Ukraine, Kyiv 01601

Recommended for publication by the Academic Council of the National University of Food Technologies. *Minutes of meeting # 4 of September 24, 2015*

© NUFT, 2015

У журналі публікуються статті за результатами фундаментальних теоретичних розробок і прикладних досліджень у галузі технічних та економічних наук. Рукописи статей попередньо рецензуються провідними спеціалістами відповідної галузі.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, докторантів і студентів вищих навчальних закладів, керівників підприємств харчової промисловості.

Журнал «Наукові праці Національного університету харчових технологій» включено в перелік наукових фахових видань України з технічних та економічних наук (Бюлетень ВАК України № 1, 2010 р.), в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.

Журнал «Наукові праці Національного університету харчових технологій» індексується наукометричними базами:

- Index Copernicus
- EBSCOhost
- CABI Full Text
- Universal Impact Factor
- Google Scholar
- Журнал рекомендовано Міністерством науки та вищої освіти Польщі для публікації результатів наукових досліджень.

Адреса редакції:

Національний університет
харчових технологій
вул. Володимирська, 68
Київ 01601

Рекомендовано вченою радою Національного університету харчових технологій.
Протокол № 4 від 24 вересня 2015 року

© НУХТ, 2015

Редакційна колегія

Склад редакційної колегії журналу «Наукові праці»
Національного університету харчових технологій

Головний редактор Editor-in-Chief	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Анатолій Українець Anatoliy Ukrainets	
Заступник головного редактора Deputy chief editor	д-р екон. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Тетяна Мостенська Tatiana Mostenska	
Відповідальний секретар Accountable secretary	канд. техн. наук, доц., Україна Ph. D. As., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Юрій Пенчук Yuriy Penchuk	

Члени редакційної колегії:

Анатолій Зайнчковський Anatoly Zainchkovskiy	д-р екон. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Анатолій Король Anatoly Korol	д-р фіз.-мат. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Анатолій Ладанюк Anatoly Ladanyuk	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Анатолій Сайганов Anatoly Sayganov	д-р екон. наук, проф., Білорусь Ph. D. Hab., Prof., Institute of System Research in Agroindustrial Complex of NAS of Belarus, Belarus
Анжей Ковальський Anzhey Kowalski	д-р екон. наук, проф., Польща Ph. D. Hab., Prof., Institute of Agricultural and Food Economics, Poland
Анетта Зелінська Anetta Zielinska	д-р екон. наук, проф., Польща Ph. D. Hab., Prof., Wroclaw University of Economics, Poland
Брайан Мак Кенна Brian McKenna	д-р техн. наук, проф., Ірландія Ph. D. Hab., Prof., University College Dublin, Ireland
Віктор Доценко Victor Dotsenko	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Віра Оболкіна Vera Obolkina	д-р техн. наук, Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Володимир Піддубний Vladimir Piddubnyi	д-р техн. наук, Україна Ph. D. Hab., National University of Food Technologies, Ukraine
Галина Чередниченко Galina Cherednichenko	канд. педагог. наук, доц., Україна Ph. D. As., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Герхард Шльонінг Gerhard Schleining	д-р техн. наук, Австрія Ph. D. Hab. Prof., University of Natural Resources, Austria

Дайва Лескаускайте Daiva Leskauskaitė	д-р техн. наук, проф., Литва Ph. D. Hab., Prof., Kaunas University of Technology, Lithuania
Єлизавета Костенко Jelyzaveta Kostenko	д-р хім. наук, Україна Ph. D. Hab., National University of Food Technologies, Ukraine
Єлизавета Смірнова Jelyzaveta Smirnova	канд. філол. наук, доц., Україна Ph. D. As., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Іван Малежик Ivan Malezhyk	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Кристина Сильва Cristina L.M.Silva	д-р техн. наук, проф., Португалія Ph. D. Hab. Prof., University de Catolica, Portuguesa
Лариса Арсенєвса Larisa Arsenyeva	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Леонід Дегтярьов Leonid Dehtyaryov	д-р хім. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Микола Прядко Mykola Pryiadko	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Наталія Гусятинська Natalia Gusyatyńska	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Михайло Мартиненко Michail Martynenko	д-р фіз.-мат. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Олександр Бараненко Oleksandr Baranenko	д-р техн. наук, проф., Росія Ph. D. Hab., Prof., National Research University of Information Technologies, mechanics and optics, Russia
Олександр Бутнік-Сіверський Oleksandr Butnik-Siverskyi	д-р екон. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Олександр Карпов Oleksandr Karpov	д-р біол. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Олександр Перепелиця Oleksandr Perepelitsa	д-р хім. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Олександр Полумбрик Oleksandr Polumbryk	д-р хім. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Паола Піттія Paola Pittia	д-р техн. наук, проф., Італія Ph. D. Hab. Prof., University of Teramo, Italy
Петро Шнян Petro Shyian	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Саверіо Манніно Saverio Mannino	д-р хім. наук, проф., Італія Ph. D. Hab. Prof., University of Milan, Italy
Тамара Говорушко Tamara Govorushko	д-р екон. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Хууб Лелієвельд Huub Lelieveld	Нідерланди Ph. D. Hab. Prof., President of the Global Harmonization Initiatives, Netherlands

ЗМІСТ

Автоматизація

7 *Ладанюк А.П., Кишенько В.Д., Школьна О.В.* Управління випарною установкою в умовах невизначеності: інтелектуалізація прикладних функцій

16 *Лобок О.П., Гончаренко Б.М., Савіцька Н.М.* Мінімаксне управління в лінійних динамічних системах із розподіленими параметрами

Безпека харчових продуктів

27 *Чорна А.І., Арсенєва Л.Ю., Шульга О.С.* Сучасний стан і перспективи розроблення нових видів пакування для хлібобулочних виробів

Біотехнологія і мікробіологія

35 *Никитюк Л.В., Пирог Т.П.* Вплив умов культивування на антиадгезивні властивості поверхнево активних речовин *Nocardia vaccinii* IMV B-7405

Економіка і соціальний розвиток

41 *Скопенко Н.С., Мостенська Т.Г.* Забезпечення продовольчої безпеки через реалізацію концепції соціально-етичного маркетингу

48 *Керанчук Т.Л.* Актуальні проблеми підприємств молочної галузі України

54 *Британська Н.Н.* Факторний аналіз ефективності виробництва підприємств цукрової промисловості України

63 *Кавецький В.С., Білан Ю.В.* Особливості впливу соціально-економічних чинників на професійне самовизначення молоді

72 *Мостенська Т.Л., Кудіна В.В.* Побудова вертикальних організаційних структур при створенні об'єднань підприємств

80 *Пащикова К.С.* Ринок дитячого харчування: сутність, значення, особливості

93 *Ємцев В.І., Ємцева Г.Ф.* Ключові суперечності процесу ціноутворення на вітчизняному ринку цукру

Інформаційні технології

100 *М'якшило О.М., Харкянен О.В., Грибков С.В.* Моделювання процесу моніторингу і планування собівартості продукції багатонаменклатурного харчового підприємства

109 *Бреус Н.М., Маноха Л.Ю., Поліщук Г.Є.* Обґрунтування доцільності створення гібридної експертної системи контролю якості заморожених продуктів десертного призначення

Менеджмент

і стратегічне управління

117 *Драган О.І.* Сучасні технології управління і використання персоналу

126 *Кравець С.В.* Концепція маркетингу в системі управління підприємством

132 *Боковець В.В.* Корпоративні конфлікти: визначення, типологія і механізми управління

CONTENTS

Automation

7 *Ladanyuk A., Kyshenko V., Shkolna O.* Control of evaporation station under uncertainty: intellectualisation of application functions

16 *Lobok A., Goncharenko B., Savitska N.* Minimax control in linear dynamic systems with distributed parameters

Food Products Safety

27 *Chorna A., Arsenieva L., Shulga O.* Current status and future directions of the development of new types of packaging for bakery products

Biotechnology and Microbiology

35 *Nikitiuk L., Pirog T.* Influence of cultivation conditions on antiadhesive properties of *Nocardia vaccinii* IMV B-7405 surfactants

Enterprise Economy and Social Development

41 *Skopenko N., Mostenska T.* Ensuring food security by implementing the concept of socio-ethical marketing

48 *Keranchuk T.* Current problems of dairy industry enterprises in Ukraine

54 *Brytanska N.* Factor analysis of the efficiency of sugar industry enterprises in Ukraine

63 *Kavetsky V., Bilan Y.* Features of effect of social and economic factors on professional self-determination of young people

72 *Mostenska T., Kudyna V.* Construction of vertical organizational structure for creation of associations

80 *Pashkova K.* Baby food market: essence, meaning, features

93 *Yemtsev V., Yemtseva G.* Key contradictions of pricing in the domestic market of sugar

Information Technology

100 *Myakshylo O., Kharkianen O., Hrybkov S.* Multi-product food enterprise product cost monitoring and planning process modeling

109 *Breus N., Manoha L., Polischuk G.* Rationalizing the creation of hybrid expert system in order to control the quality of frozen desserts

Business Administration and Strategic Management

117 *Dragan E.* Modern approaches to technology management and workforce planning

126 *Kravets S.* Concept of marketing in the enterprise management system

132 *Bokovets V.* Corporate conflicts: definition, typology and management mechanisms

Процеси і апарати харчових виробництв

Марценюк О.С., Чернелевський І.В., Зав'ялов В.Л. Інтенсифікація екстрагування за допомогою циклічного віджиму рослинної сировини
Роман Т.О., Мазуренко О.Г., Кубайчук О.О., Вовкодав Н.І. Моделювання процесу сушіння ніжок печериці
Цибульський Л.Ю., Кузьмичев А.І., Мисюра Т.Г. Отримання і обробка мікро- і нанорозмірних матеріалів індукційним нагрівом

Харчові технології

Федорова Д.В., Кузьменко Ю.В. Технологічні аспекти комплексного використання бичка азовського замороженого у виробництві рибо-рослинних напівфабрикатів
Силка І.М. Оцінка стану харчування військовослужбовців Збройних Сил України
Хацкевич Ю.М., Щербакова Т.В., Селютіна Г.А., Борисова А.О. Застосування регуляторів кислотності у виробництві продукції з риби
Гойко І.Ю., Сімахіна Г.О., Стеценко Н.О. Профілактика білкової недостатності у раціонах харчування військовослужбовців
Дубініна А.А., Ленерт С.О., Попова Т.М. Дослідження стероїдного комплексу круп з гречки різних сортів
Кочубей-Литвиненко О.В., Білик О.А. Збагачена мінеральними речовинами молочна сироватка як перспективний поліпшувач якості хліба
Бондарева В.Й., Манк В.В., Мірошников О.М. Виділення ліпосом з фосфоліпідного спиртового екстракту фолікулярних яєць курей і визначення їх характеристик
Зінченко І.М., Ковбаса В.М., Терлецька В.А. Розроблення раціональних режимів термічного оброблення зернових продуктів у технології сухих сніданків для військовослужбовців
Дмитрук Є.А., Любич В.В., Новіков В.В. Фракційний склад і деякі фізичні характеристики нерухомого шару зерна тритикале

Зміст журналу «Наукові праці Національного університету харчових технологій» за 2015 рік

Processes and Equipment for Food Industries

140 Martseniuk A., Chernelivskiy I., Zavyalov V. Intensification of extraction using cyclic pressed plant material
147 Roman T., Mazurenko O., Kubaychuk O., Vovkodav N. Modeling of champignon stipe drying process
154 Tsybulsky L., Kuzmichev A., Misyura T. Obtaining and treatment of micro- and nanodispersed materials with inductive heating

Food Technology

167 Fedorova D., Kuzmenko Y. Technological aspects of complex use of Azov frozen goby in production of fish and vegetable semi-products
182 Silka I. Evaluating the diet of Ukrainian military forces
189 Khatskevych Yu., Sherbakova T., Selyutina G., Borysova A. Use of acidity regulators when manufacturing fish products
197 Goyko I., Simakhina G., Stetsenko N. Prevention of protein insufficiency in diets for military personnel
204 Dubinina A., Lenert S., Popova T. Research of steroid complexes of different varieties of buckwheat
211 Kochubei-Lytvynenko O., Bilyk O. Whey enriched with minerals as a promising improver of bread quality
220 Bondareva V., Mank V., Miroshnikov A. Separation of liposomes from phospholipid alcohol extract of follicular chicken eggs and definition of their characteristics
226 Zinchenko I., Kovbasa V., Terletska V. Development of efficient mode of heat treatment of grain products in cereal-based snacks for soldiers
232 Dmitruk E., Lubich V., Novikov V. Study of physical properties of triticale grain fraction

237 Contents of the journal "Scientific Works of the National University of Food Technologies" for 2015

CONTROL OF EVAPORATION STATION UNDER UNCERTAINTY: INTELLECTUALISATION OF APPLICATION FUNCTIONS

A. Ladanyuk, V. Kyshenko, O. Shkolna
National University of Food Technologies

Key words:

*Evaporation station
Uncertainty
Energy saving
Entropy approach
Intelligent control systems
PID controller*

Article history:

Received 15.08.2015
Received in revised form
17.09.2015
Accepted 23.09.2015

Corresponding author:

O. Shkolna
E-mail:
evlens@ukr.net

ABSTRACT

The article describes the formation of a new modern treatment of automation in the evaporation system at the sugar refinery. The new approach is characterized by a combination of automatic control traditional methods of individual process variables and the new methods of system analysis, as well as the regulation of intellectual function. It significantly increases the quality of control process and decreases energy consumption.

УПРАВЛІННЯ ВИПАРНОЮ УСТАНОВКОЮ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ: ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ ПРИКЛАДНИХ ФУНКЦІЙ

А.П. Ладанюк, В.Д. Кишенько, О.В. Школьна
Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто питання формування нового сучасного підходу до автоматизації випарної установки цукрового заводу. Новий підхід характеризується поєднанням традиційних методів автоматичного регулювання окремих технологічних змінних з новими методами системного аналізу й наданням системі регулювання інтелектуальних функцій, що значно підвищує якість процесу керування та призводить до зменшення енерговитрат. Використано ентропійний підхід, проаналізовано можливості застосування спеціальних регуляторів та інтелектуальних методів.

Ключові слова: *випарна установка, невизначеність, енергозбереження, ентропійний підхід, інтелектуальна системи управління, ПІД-регулятор.*

Постановка проблеми. При розгляді випарної установки цукрового заводу як складного об'єкта керування використано системні методи аналізу та інте-

лектуальні технології, що надає можливість забезпечити підвищення якості процесів керування і сприяє підвищенню якості готового продукту та зниженню питомих енерговитрат на одиницю продукції.

До найбільш енергоємних об'єктів управління цукрового заводу належить випарна установка, яка, крім забезпечення необхідними якісними кондиціями цукрового сиропу, є джерелом теплової енергії більшості технологічних установок. Важливо врахувати те, що енергоємність технологічних процесів цукрового виробництва залежить від їх продуктивності. При зниженні продуктивності енергоємність підвищується, що призводить до енергетичних втрат. Водночас, при підвищенні продуктивності може знижуватись якість продукції та, відповідно, її конкурентоспроможність. Все це сприяє вирішенню проблеми енергозбереження в цукровому виробництві шляхом організації стратегій управління в багатокритеріальній постановці та їх реалізації на основі схем компромісу. Тобто основними показниками ефективності функціонування випарної установки є енергозбереження, якість отриманого продукту і продуктивність технологічного процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із пріоритетів підвищення ефективності виробництва в цукровій промисловості є проблема енерго- і ресурсозбереження. Низька конкурентна здатність багатьох цукрових заводів пов'язана з постійним подорожчанням енергоносіїв, а також неефективним використанням паливно-енергетичних ресурсів. Відомо, що економії паливно-енергетичних ресурсів можливо досягти завдяки підвищенню коефіцієнта корисної дії енергоустановок чи за рахунок енергозбереження [1]. Одним із шляхів забезпечення енергозбереження є організація стратегій ресурсозбережного управління технологічними процесами [2].

Метою статті є розробка методів і способів підвищення ефективності функціонування випарної установки цукрового заводу за рахунок нових підходів, заснованих на системному аналізі та інтелектуальних методах.

Виклад основних результатів дослідження. Традиційні системи автоматизації випарних установок (ВУ) передбачають, як правило, стабілізацію технологічного режиму та забезпечення необхідних показників готового продукту. ВУ цукрового виробництва займають одне з центральних місць у теплоенергетичному комплексі цукрового заводу і призначені для отримання сиропу заданої якості (концентрація та забарвленість). Не менш важливим призначенням ВУ цукрових заводів є забезпечення гріючим паром зовнішніх споживачів (вторинні пари різних корпусів надходять на вакуум-апарати й теплообмінники різного призначення). Враховуючи можливість використання конденсатів з гріючих камер корпусів, можна стверджувати, що ВУ займають важливе місце в теплоенергетичному комплексі цукрового заводу.

При автоматизації випарних установок забезпечуються необхідні температурні та гідродинамічні режими за рахунок подачі гріючої пари на перший корпус, а також розрідження в останньому корпусі та регулювання рівнів соку в кожному з корпусів. У традиційних системах автоматизації не враховуються такі важливі характеристики, як нелінійність, нестационарність, неповнота та неточність інформації, невизначеність виробничих ситуацій. У зв'язку з цим удосконалення систем автоматизації випарних установок може виконуватись за рахунок використання:

- адаптивних методів і регуляторів;
- робастних регуляторів;
- інтелектуальних методів, в тому числі нечітких ситуаційних моделей;
- аналізу й обробки часових рядів тощо.

Автоматизоване управління випарною установкою передбачає, також підвищення ефективності використання теплових ресурсів, зокрема на основі ентропійного підходу [3].

Так, якщо у ВУ концентрація вихідного розчину (соку) підвищується від початкової масової частки твердої речовини ω_0 до кінцевої масової частки ω_n , а масові витрати вихідного розчину (соку) та кінцевого продукту (сиропу) дорівнюють F_0 та F_n , то баланс маси твердої речовини має вигляд:

$$F_0\omega_0 = F_n\omega_n. \quad (1)$$

Загальний баланс маси багатокорпусної випарної установки включатиме всю кількість вторинної пари $\sum V_i$ з різних корпусів:

$$F_0 = \sum V_i + F_n. \quad (2)$$

З (1) та (2) отримаємо кількість вторинної пари, яку необхідно видалити для досягнення необхідної концентрації розчину (сиропу):

$$\sum V_i = F_0 \left(1 - \frac{\omega_0}{\omega_n}\right). \quad (3)$$

Кількість утвореної в першому корпусі вторинної пари пов'язана з кількістю гріючої водяної пари, що надходить у перший корпус, її термічним к.к.д. E і визначається такою залежністю:

$$V_1\Delta H_1 = EV_0\Delta H_0. \quad (4)$$

Аналогічно кількість вторинної пари, утвореної в другому корпусі, пов'язана з кількістю пари, що надійшла з першого корпусу, визначається співвідношенням:

$$V_2\Delta H_2 = V_1\Delta H_1 = E^2V_0\Delta H_0. \quad (5)$$

Таку послідовність можна продовжувати до n корпусів і потім додати окремі витрати вторинної пари:

$$\sum_{i=1}^{i=n} V_i = V_0\Delta H_0 \left(\frac{E}{\Delta H_1} + \frac{E^2}{\Delta H_2} + \dots + \frac{E^n}{\Delta H_n} \right). \quad (6)$$

Збільшення ентальпії ΔH_i вторинної пари, що утворюється в процесі випарювання в даному корпусі, не дорівнює точно її прихованій теплоті пароутворення. Якщо приховану теплоту пароутворення використовувати для оцінки ΔH в рівнянні (6), то можна легко розрахувати співвідношення кількості гріючої пари і вторинної пари для будь-якої випарної установки.

Точний контроль якості кінцевого продукту є складовою частиною будь-якої програми економії енергії. Для ефективного регулювання якості кінцевого продукту ВУ (сиропу) необхідно враховувати чутливість системи автоматичного регулювання до збурень. Вносити збурення в роботу ВУ можуть

зміни кількості підведеного тепла, зміни витрати або складу вхідного розчину (соку). У виведених вище балансах маси й енергії наявна вся необхідна інформація для оцінки чутливості якості кінцевого продукту ВУ (сиропу) до зазначених збурень. Розв'яжемо рівняння (3) стосовно якості продукту:

$$\omega_n = \frac{\omega_0}{1 - \sum V_i / F_0}. \quad (7)$$

Диференціювання по $\sum V_i / F_0$ дозволить оцінити чутливість концентрації сиропу до змін відношення кількості гріючої пари до кількості вхідного соку:

$$\frac{d\omega_n}{d(\sum V_i / F_0)} = \frac{\omega_0}{(1 - \sum V_i / F_0)^2} = \frac{\omega_n^2}{\omega_0}. \quad (8)$$

Вираження диференціала через концентрацію полегшує порівняння чутливостей до різних умов роботи. Крім того, завдяки перетворенню знаменника у відношення кількості гріючої пари до кількості вхідного соку оцінка не залежить від числа корпусів ВУ:

$$\frac{d\omega_n}{d(\sum V_i / F_0) / (\sum V_i / F_0)} = \frac{\omega_n (\omega_n - \omega_0)}{\omega_0}. \quad (9)$$

Для прикладу візьмемо ВУ цукрового заводу, що концентрує дифузійний сік із 13 % до 60 % сухих речовин, і визначимо вплив зміни витрати гріючої пари або вхідного дифузійного соку на 1 % на концентрацію кінцевого продукту ВУ:

$$\frac{d\omega_n}{d(\sum V_i / F_0) / (\sum V_i / F_0)} = \frac{0,6(0,6 - 0,13)}{0,13} = 2,17.$$

Отже, зміна витрати гріючої пари або вхідного дифузійного соку на 1 % може викликати відхилення концентрації сиропу від необхідних 60 % на $\pm 2,17$ %.

Для регулювання якості продукту можна регулювати або витрату гріючої пари, або витрату дифузійного соку при заданій пропускній здатності по другій витраті. Проте у будь-якому випадку необхідно, щоб поведінка цих двох змінних була узгоджена.

Рівняння (7) можна також диференціювати за концентрацією соку. Незважаючи на те, що концентрація соку не використовується для регулювання, вона може змінюватись і таким чином порушувати нормальні умови роботи установки:

$$\frac{d\omega_n}{d\omega_0} = \frac{1}{1 - \sum V_i / F_0} = \frac{\omega_n}{\omega_0}. \quad (10)$$

З рівняння (10) випливає, що чутливість концентрації сиропу до змін концентрації соку навіть вища, ніж чутливість до змін відношення витрати гріючої пари і вхідного дифузійного соку. Так, для вищезазначеного прикладу зміна на 1 % концентрації вхідного дифузійного соку викличе зміни виходу випарної установки на 4,6 %.

Варто відмітити ще декілька важливих для регулювання нюансів:

- зміни концентрації вхідного дифузійного соку не можуть коливатись у такому широкому діапазоні, як зміни його витрати;

- зміна витрати гріючої пари повинна послідовно вплинути на всі поверхні теплообміну перед тим, як вона повністю вплине на якість кінцевого продукту ВУ;

- зміни витрати гріючої пари та витрати соку мають бути узгоджені.

Одним із підходів підвищення ефективності функціонування випарної установки є розробка і впровадження сучасних інтелектуальних інформаційно-керувальних систем, які дозволяють оперативно здійснювати пошук, синтез та реалізацію таких стратегій, що мінімізують енерго- і ресурсоспоживання в динамічних режимах в умовах невизначеності, забезпечуючи також раціональний рівень продуктивності установки та якості продукції.

Під інтелектуальною інформаційно-керувальною системою слід розуміти сукупність технологічних, програмних та інформаційних засобів, що забезпечують розв'язання задач аналізу й синтезу управління в режимах роботи випарної установки та зв'язаного з нею теплового господарства цукрового заводу в реальному масштабі часу без участі особи, що приймає рішення (ОПР). Інтелектуалізація системи управління полягає в алгоритмізації синтезу управлінь у різноманітних режимах функціонування об'єкта управління, включаючи і нештатні ситуації.

При розробці математичного й алгоритмічного апарату аналізу та синтезу стратегій оптимального ресурсозбережного управління в багатокритеріальній постановці виникають значні труднощі внаслідок неналежної формалізації технологічних процесів цукрового виробництва. Це призводить до необхідності використання методів штучного інтелекту [4, 5]. Як недостатня теоретична підготовка користувачів, так і недостатнє використання знань та досвіду експертів у даній предметній галузі вимагають інтелектуалізації прикладних функцій системи управління випарною установкою, тому розвиток методологій розробки інтелектуальних систем оптимального багаточільового управління випарною установкою, що дозволяють синтезувати і реалізувати в реальному часі ефективні стратегії управління, є актуальним завданням.

Інтелектуальна система здатна приймати рішення, коли [6]:

- необхідно здійснювати обробку та проводити аналіз великої кількості інформації;

- існує великий рівень невизначеності;

- існує значна багатомірність об'єкта;

- наявна багатогранна поведінка об'єкта управління;

- притаманна суттєва нелінійність і нестационарність об'єкта управління;

- здійснена формалізація знань експертів з використанням моделей представлення знань;

- проведений синтез систем інтелектуального управління на основі принципів самоорганізації, самонавчання й адаптації.

Згідно з принципом IPDI (Increasing Precision with Decreasing Intelligence — збільшення рівня невизначеності зі зростанням інтелектуальності завдань [4], інтелектуальна система управління повинна мати ієрархічну багаторівневу структуру, що включає такі концептуальні рівні: організатор, координатор, виконавець. При структурному синтезі системи інтелектуального управління важливим є розв'язання задачі розподілу прикладних функцій системи за

програмно-апаратними засобами так, щоб вибрана цільова функція досягала свого екстремуму з урахування існуючих умов.

На виконавчому рівні використовуються інтелектуальні регулятори, які реалізують прикладні функції регулювання.

При неповноті та неточності інформації про об'єкт управління в нелінійних системах, ідентифікація яких є досить складним завданням, а також коли зручно використати знання експерта, застосовується нечітке управління (управління на основі методів теорії нечітких множин) [7].

Нечітка логіка в ПІД-регуляторах використовується для побудови самого регулятора та/або для організації налаштування коефіцієнтів ПІД-регулятора. Одну з найбільш поширених структур нечіткого ПІ-регулятора зображено на рис. 1.

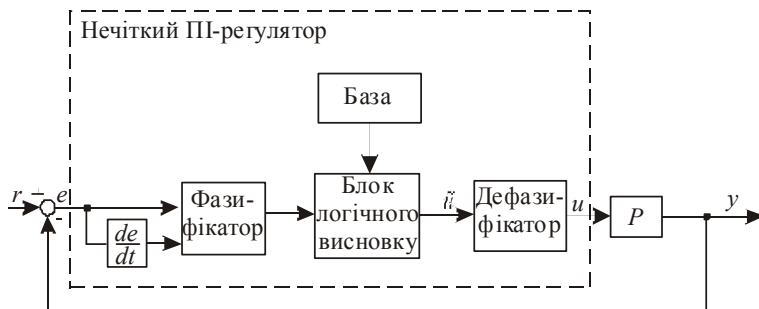


Рис. 1. Структура нечіткого ПІ-регулятора

На вхід регулятора надходить помилка e , яка використовується також для розрахунку похідної за часом de/dt . Обидві величини спочатку піддаються операції фазифікації (перетворення в нечіткі змінні), потім отримані нечіткі змінні використовуються в блоці нечіткого логічного висновку для отримання керуючого впливу на об'єкт, яке після виконання операції дефазифікації (зворотного перетворення нечітких змінних в чіткі) надходить на вихід регулятора у вигляді керуючого впливу u .

У процесі фазифікації діапазон зміни змінної e розбивається на множини NL (*Negative Large* — велике від'ємне), NM (*Negative Meam* — середнє від'ємне), NS (*Negative Small* — мале від'ємне), Z (*Zero* — нуль), PS (*Positive Small* — додатне мале), PM (*Positive Meam* — додатнє середнє), PL (*Positive Large* — додатне велике), в межах кожної з яких будується функція приналежності змінної e кожній із множин. Кількість множин може бути довільною, як і кількість змінних (термів). Сукупність нечітких правил і нечітких змінних використовується для знаходження нечіткого логічного висновку, результатом якого є керувальна дія на об'єкт управління. Нечіткий висновок формується на основі правил експерта типу «якщо $e = \dots$ та $de/dt = \dots$, то $\tilde{u} = \dots$ ». Щоб отримати значення \tilde{u} на виході нечіткого регулятора, необхідно знайти функцію приналежності \tilde{u} множині, що утворилась у результаті виконання операцій висновку над множинами, які входять у систему правил. Результуюча функція приналежності керувальної дії \tilde{u} визначається формулою:

$$\mu(\tilde{u}) = \max \{ \mu_{\Pi_1}(\tilde{u}), \mu_{\Pi_2}(\tilde{u}), \dots, \mu_{\Pi_n}(\tilde{u}) \}. \quad (11)$$

Конкретне значення керувальної дії розраховують за формулою [7]:

$$u = \frac{\int_{u_{\min}}^{u_{\max}} \tilde{\mu}(\tilde{u}) d\tilde{u}}{\int_{u_{\min}}^{u_{\max}} \mu(\tilde{u}) d\tilde{u}}. \quad (12)$$

Щодо застосування нечіткої логіки для налаштування параметрів ПД-регулятора, то воно може бути виконано оператором на підставі евристичних правил або автоматично за допомогою блоку нечіткої логіки (рис. 2). Блок нечіткої логіки (фазі-блок) використовує базу правил і методи нечіткого виводу. Фазі-налаштування дозволяє зменшити перерегулювання, знизити час встановлення і підвищити робастність ПД-регулятора.

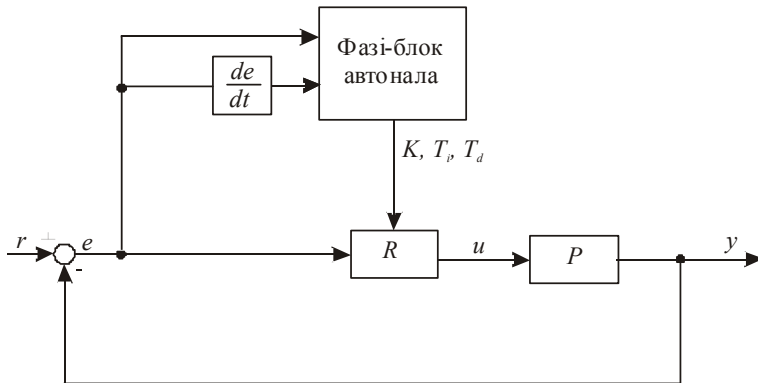


Рис. 2. Структура ПД-регулятора з блоком автоналаштування на основі нечіткої логіки

Нейронні мережі, як і нечітка логіка, використовуються в ПД-регуляторах двома шляхами [7]: для побудови самого регулятора і для побудови блоку налаштування його коефіцієнтів. Особливістю нейронної мережі є здатність до «навчання», що дозволяє передати нейронній мережі досвід експерта. Регулятор з нейронною мережею схожий на регулятор з табличним керуванням, однак відрізняється спеціальними методами налаштування («навчанням»), розробленими для нейронних мереж, і методами інтерполяції даних.

На відміну від нечіткого регулятора, де експерт повинен сформулювати правила налаштування в лінгвістичних змінних, при використанні нейронної мережі від експерта не вимагається формулювання правил, достатньо, щоб він кілька разів сам налаштував регулятор у процесі «навчання» нейронної мережі.

Штучний нейрон являє собою функціональний блок з одним виходом y і n входами x_1, x_2, \dots, x_n , який реалізує в загальному випадку нелінійне перетворення:

$$y = F\left(\sum_{i=1}^n w_i x_i + b\right), \quad (13)$$

де w_i — вагові коефіцієнти (параметри) при вхідних змінних x_i ; b — постійний зсув; $F(\bullet)$ — функція активації нейрона.

Типова структура системи автоматичного регулювання з ПД-регулятором і нейронною мережею як блоку автоналаштування показана на рис. 3.

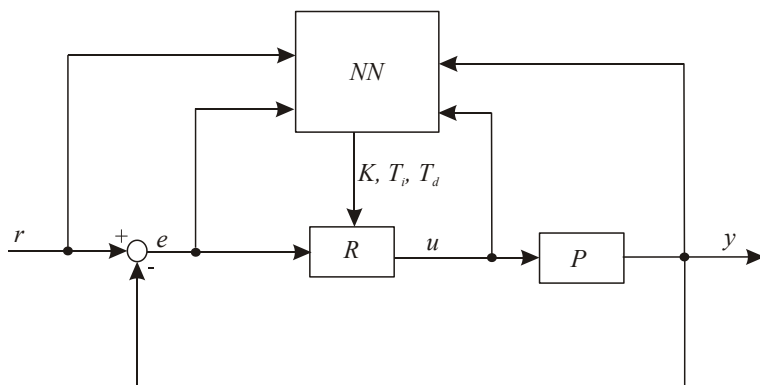


Рис. 3. Структура ПІД-регулятора з блоком автоналаштування на основі нейронної мережі NN

Висновки

Визначені шляхи вдосконалення систем автоматизації випарних установок цукрових заводів і проведений аналіз особливостей об'єкта управління (випарної станції) дали змогу визначити прикладні задачі управління випарною установкою. Встановлено, що суттєве підвищення ефективності управління випарною установкою можливе за умови застосування методів штучного інтелекту на всіх рівнях управління цукровим виробництвом. Проведений аналіз сучасних підходів до інтелектуалізації прикладних функцій управління дозволив розробити методологію синтезу сучасних інтелектуальних інформаційно-керувальних систем управління випарною установкою цукрового заводу, яка забезпечує реалізацію в реальному часі ефективних енергоощадних стратегій управління при забезпеченні компромісного раціонального рівня якості продукції та продуктивності виробництва.

Література

1. *Аджиев М.Э.* Энергосберегающие технологи / М.Э. Аджиев. — М.: Знание, 1990. — 64 с.
2. *Аракелов В.Е.* Методические вопросы экономии энергоресурсов [Текст] / В.Е. Аракелов, А.И. Кремер. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 192 с.
3. *Шински Ф.* Управление процессами по критерию экономии энергии / Ф. Шински: перевод с английского под редакцией к.т.н. Е.К. Масловского. — М.: Мир, 1981. — 389 с.
4. *Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в нештатных ситуациях с использованием информации о состоянии природной среды* / В.А. Геловани, А.А. Башлыков, В.Б. Бритков, Е.Д. Вязилов. — М.: Эдиториал УРСС, 2001. — 304 с.
5. *Денисенко В.* Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. — М.: Горячая линия-Телеком, 2009. — 608 с.
6. *Воинов Б.С.* Информационные технологии и системы: поиск оптимальных, оригинальных и рациональных решений / Б.С. Воинов, В.Н. Бугров, Б.Б. Воинов. — М.: Наука, 2007. — 730 с.
7. *Денисенко В.* ПИД-регуляторы: принципы построения и модификации / В. Денисенко // Журнал «Современные технологии автоматизации». — 2007. — № 1. — С. 78—88.

УПРАВЛЕНИЕ ВЫПАРНОЙ УСТАНОВКОЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ: ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ПРИКЛАДНЫХ ФУНКЦИЙ

А.П. Ладанюк, В.Д. Кишенько, Е.В. Школьная
Национальный университет пищевых технологий

В статье рассматриваются вопросы формирования нового современного подхода к автоматизации выпарной установки сахарного завода. Новый подход характеризуется сочетанием традиционных методов автоматического регулирования отдельных технологических переменных с новыми методами системного анализа и предоставлением системе регулирования интеллектуальных функций, что значительно повышает качество процесса управления и приводит к уменьшению энергозатрат. Использован энтропийный подход, проанализированы возможности использования специальных регуляторов и интеллектуальных методов.

Ключевые слова: *выпарная установка, неопределенность, энергосбережение, энтропийный подход, интеллектуальная система управления, ПИД-регулятор.*

MINIMAX CONTROL IN LINEAR DYNAMIC SYSTEMS WITH DISTRIBUTED PARAMETERS

A. Lobok, B. Goncharenko, N. Savitska
National University of Food Technologies

Key words:

*Minimax control
Point boundary controls
Sobolevski spaces
Perturbation theory
Rayleigh inequality
Bilinear form*

Article history:

Received 12.08.2015
Received in revised form
29.08.2015
Accepted 16.09.2015

Corresponding author:

A. Lobok

E-mail:

apl_apl@mail.ru

ABSTRACT

This paper considers the problem of synthesis of optimal control systems that operate under the uncertain information and describes the generalized equations in partial derivatives of parabolic type. The control is in the form of feedback from observed measurements, for implementation of which the integral-differential equation of Riccati type should be solved. The distributed and point boundary controls were constructed, and the recursive algorithm for determining the optimal control of changes in the number of observations was developed. An algorithm was created, which determines the required number of point regulators and their optimal location on the boundary at which the performance criterion does not exceed a given threshold.

МІНІМАКСНЕ УПРАВЛІННЯ В ЛІНІЙНИХ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМАХ ІЗ РОЗПОДІЛЕНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

О.П. Лобок, Б.М. Гончаренко, Н.М. Савіцька
Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто задачі синтезу оптимального управління системами, що функціонують в умовах невизначеної інформації й описуються узагальненими рівняннями в частинних похідних параболічного типу. Управління має вигляд зворотного зв'язку від спостережуваних вимірів, для реалізації якого необхідно розв'язати інтегро-диференціальне рівняння типу Ріккати. Окремо побудовано розподілені та зосереджені граничні регулятори, а також наведено рекурентний алгоритм визначення оптимального управління стосовно зміни числа спостережень. Розроблено алгоритм визначення необхідної кількості точкових регуляторів та їх оптимальне розташування на границі області, при яких критерій якості не перевищує заданого порогового значення.

Ключові слова: мінімаксне управління, точкові граничні регулятори, соболевські простори, теорія збурень, нерівність Релея, білінійна форма.

Постановка проблеми. Для забезпечення високої якості систем регулювання виникає необхідність використання більш точних математичних моделей об'єктів управління, які враховують не тільки часову, але й просторові координати, тобто систем із розподіленими параметрами. Для цього необхідно розглянути задачі побудови регуляторів для класу систем з розподіленими параметрами параболічного типу, що функціонують в умовах невизначеності, знайти конструктивний розв'язок задачі синтезу мінімаксного граничного розподіленого й точкового управління, а також знайти алгоритм визначення кількості й оптимального розташування точкових регуляторів.

Аналіз останніх досліджень. Задачі мінімаксного управління для систем з зосередженими параметрами, що функціонують в умовах невизначеності, розглядалися у [1, 2]. Використовуючи методи теорії збурень, в [3, 4] одержано розв'язок цих задач для систем із розподіленими параметрами з більш загальними функціоналами вартості.

Подальший розвиток теорії мінімаксного управління стосовно систем з розподіленими параметрами, які описуються узагальненими рівняннями параболічного типу та базуються на ідеях, висловлених у [5, 6].

Метою дослідження є синтез мінімаксних граничних розподілених і точкових регуляторів від спостережуваних величин, визначення кількості й оптимального розташування точкових регуляторів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для формулювання математично коректної постановки задачі введемо такі позначення: $\Omega \subset R^n$ — обмежена відкрита область з кусково-гладкою границею Γ ; $Q_T = \{(x, t) : x \in \Omega, 0 < t < T\}$, $S_T = \{(x, t) : x \in \Gamma, 0 < t < T\}$, де $T < \infty$; $\langle \cdot, \cdot \rangle$ ($\langle \cdot, \cdot \rangle_\Gamma$) — скалярний добуток у гільбертовому просторі $L_2(\Omega)$ ($L_2(\Gamma)$); (\cdot, \cdot) — евклідів скалярний добуток; “ T ” — операція транспонування; “ $*$ ” — операція спряження операторів; $H^k(\Omega)$, $H^{k,k}(Q_T)$ — соболевські простори [7];

$$L_2(V, R^N) = \left\{ f : f = [f_1, f_2, \dots, f_N]^T, \int_V \|f(x)\|_{R^N}^2 dx < \infty \right\};$$

$L(V, H)$ — простір лінійних неперервних операторів, що діють з гільбертового простору V у гільбертовий простір H ; $A(t)$ — еліптичний оператор другого порядку виду:

$$A(t) = \sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} \left(a_{i,j}(x,t) \frac{\partial}{\partial x_j} \right) - a_0(x,t), \quad (1)$$

де $a_0(x,t)$, $a_{i,j}(x,t)$ — функції, які задані в циліндрі Q_T та задовольняють такі умови: $a_0 \in C(Q_T)$, $a_{i,j} \in C^1(Q_T)$, $a_0 \geq 0$ майже всюди в Q_T ,

$\sum_{i,j=1}^n a_{i,j}(x,t) \xi_i \xi_j \geq \alpha \sum_{i=1}^n \xi_i^2$, $\alpha > 0 \quad \forall \xi_i \in R^1$ майже всюди в Q_T ; $\partial/\partial v_A$ —

відповідний оператору $A(t)$ оператор конормальної похідної $\frac{\partial \varphi}{\partial \nu_A} = \sum_{i,j=1}^n a_{i,j}(x,t) \frac{\partial \varphi}{\partial x_j} \cos(\vec{n}, x_i)$, де $\cos(\vec{n}, x_i)$ — це i -й направляючий косинус зовнішньої нормалі \vec{n} до границі Γ області Ω .

Нехай стан системи описується функцією $\varphi(x,t)$, яка задовольняє рівняння:

$$\int_0^T \langle \varphi(t), W^*(t)\eta(t) \rangle dt = \int_0^T b(t; u(t), \eta(t)) dt + m(f, \eta(0)) \quad \forall \eta(t) \in \Phi_T, \quad (2)$$

де $W(t) = \partial/\partial t - A(t)$; $m(f, \eta(0))$, $b(t; u(t), \eta(t))$ — неперервні білінійні форми; Φ_T — простір “пробних” функцій $\eta(t)$ виду $\Phi_T = \{ \eta: \eta \in H^{2,1}(Q_T), \eta|_{S_T} = 0; \eta(x, T) = 0, x \in \Omega \}$; $u \in U$ — функція управління ($U = L_2(S_T)$ для розподіленого граничного управління, $U = L_2(S_T; R^N)$ — для зосередженого; $f \in L_2(\Omega)$ — невідомі функції, що належать області

$$S_f = \{ f: f \in L_2(\Omega), h(f, f) \leq 1 \}, \quad (3)$$

де $h(f, f)$ — симетрична додатньо визначена квадратична форма.

Слід зазначити, що при зроблених припущеннях для кожного управління $u \in U$ розв’язок рівняння (2) існує та єдиний у просторі $L_2(Q_T)$ [8].

Нехай при деякій реалізації зовнішніх збурень $f \in S_f$ відбуваються такі виміри стану системи (2):

$$z_i(t) = l_i(t; \varphi(t)) = \langle l_i(t), \varphi(t) \rangle, \quad z_i(t) \in L_2(0, T), \quad i = 1, 2, \dots, k, \quad (4)$$

де $l_i(t) \in L_2(Q_T)$, $i = 1, 2, \dots, k$ — лінійно незалежні функції.

Завдання полягає в тому, щоб знайти управління $u(t)$ у вигляді лінійного зворотного зв’язку від спостережуваних сигналів $z(t) = [z_1(t), z_2(t), \dots, z_k(t)]^T$, тобто у такому вигляді:

$$u(t) = R(t)z(t), \quad R(t) \subset L(L_2(0, T; R^k), U), \quad (5)$$

яке на розв’язках рівняння (2) мінімізує такий функціонал:

$$I(u) = \sup_{f \in S_f} \left[q(\varphi(T), \varphi(T)) + \int_0^T (p(t; \varphi(t), \varphi(t)) + d(t; u(t), u(t))) dt \right]. \quad (6)$$

У (6) введені такі позначення $q(\varphi(T), \varphi(T))$, $p(t; \varphi(t), \varphi(t))$ — симетричні невід’ємно визначені квадратичні форми, $d(t; u(t), u(t))$ — симетрична додатньо визначена квадратична форма.

Сформульовану задачу будемо називати оптимізаційною задачею мінімаксного управління, а функцію $u(t) \in U$, що доставляє інфімум функціоналу (6), — оптимальним мінімаксим управлінням.

Позначимо через $M, B(t), H, Q, P(t), D(t)$ оператори, що породжені білінійними та квадратичними формами $m(f, \eta)$, $b(t; u(t), \eta(t))$, $h(f, f)$, $q(\varphi(T), \varphi(T))$, $p(t; \varphi(t), \varphi(t))$, $d(t; u(t), u(t))$ відповідно.

Основні результати проведеного дослідження представимо у вигляді теорем 1, 2, 3.

Теорема 1. А) Розв'язок задачі мінімаксного управління (2), (5), (6) не єдиний, причому оптимальне мінімаксне управління, що задовольняє необхідні умови оптимальності, визначається співвідношенням (5), в якому оператор зворотного зв'язку $R(t)$ задовольняє рівняння:

$$\int_0^T (d(t; R(t)L(t)\psi(t), \Theta(t)L(t)\psi(t)) + b(t; \Theta(t)L(t)\psi(t), K(t)\psi(t))) dt = 0 \quad (7)$$

$$\forall \Theta(t) \in L(L_2(Q_T; R^k), U),$$

де $L(t) \in L(L_2(Q_T), L_2(Q_T, R^k))$ — оператор виду $L(t) = \langle l(t), \cdot \rangle$, що діє за правилом $L(t)\eta(t) = \langle l(t), \cdot \rangle \eta(t) = \langle l(t), \eta(t) \rangle$; $\psi(t)$ — розв'язок рівняння:

$$\int_0^T \langle \psi(t), W^*(t)\eta(t) \rangle dt = \int_0^T b(t; R(t)L(t)\psi(t), \eta(t)) dt + m(l_{\max}(V), \eta(0))$$

$$\forall \eta(t) \in \Phi_T, \quad (8)$$

$l_{\max}(V) \in L_2(\Omega)$ — власна функція, що відповідає максимальному власному значенню $\lambda_{\max}(V)$ оператора $V = H^{-1}M^*K(0)M$; $K(t)$ — самоспряжений додатньо визначений оператор, що задовольняє рівняння:

$$\int_0^T \langle K(t)\eta(t), W(t)\zeta(t) \rangle dt + \int_0^T \langle K(t)\zeta(t), W(t)\eta(t) \rangle dt = \int_0^T b(t; R(t)L(t)\zeta(t), K(t)\eta(t)) dt +$$

$$+ \int_0^T b(t; R(t)L(t)\eta(t), K(t)\zeta(t)) dt + \int_0^T d(t; R(t)L(t)\eta(t), R(t)L(t)\zeta(t)) dt +$$

$$+ \int_0^T p(t; \eta(t), \zeta(t)) dt + q(\eta(T), \zeta(T)) \quad \forall \eta(t), \zeta(t) \in \Phi_0, \quad (9)$$

де $\Phi_0 = \left\{ \eta : \eta \in H^{2,1}(Q_T), \eta|_{S_T} = 0, \eta(x, 0) = 0, x \in \Omega \right\}$.

При цьому значення функціоналу (6) на оптимальному управлінні (5), (7) може бути представлено у такому вигляді:

$$I(u) = \lambda_{\max}(V) = \lambda_{\max}(H^{-1}M^*K(0)M). \quad (10)$$

Б) Один із розв'язків оптимізаційної задачі (2), (5), (6), що задовольняє необхідні умови оптимальності, визначається співвідношеннями:

$$u_0(t) = R_0(t)z(t), \quad R_0(t) = -D^{-1}(t)B^*(t)K(t)l^T(t) \langle l(t), l^T(t) \rangle^{-1}, \quad (11)$$

де $l(t) = [l_1(t), l_2(t), \dots, l_k(t)]^T$, $\langle l(t), l^T(t) \rangle = \left\{ \langle l_i(t), l_j(t) \rangle \right\}_{i,j=1}^k$ — матриця Грамма [8], $K(t)$ — розв'язок рівняння:

$$\int_0^T \langle K(t)\eta(t), W(t)\zeta(t) \rangle dt + \int_0^T \langle K(t)\zeta(t), W(t)\eta(t) \rangle dt - q(\eta(T), \zeta(T)) = - \int_0^T \langle B(t)D^{-1}(t)B^*(t)K(t)\eta(t), K(t)\zeta(t) \rangle dt + \int_0^T p(t; \eta, \zeta) dt \quad \forall \eta(t), \zeta(t) \in \Phi_0. \quad (12)$$

Значення критерію (6) на мінімаксному управлінні (11) також визначається за формулою (10), де $K(t)$ в цьому випадку — розв'язок рівняння (12).

Доведення теореми не наводиться. Відзначимо лише, що воно базується на ідеях, висловлених у [9], і передбачає використання нерівностей Релея та методів теорії збурень [10].

Зауваження 1. Якщо збурення діють на систему (2) не тільки в початковий момент часу, але й впливають протягом усього часу регулювання, то розглянута вище задача не має розв'язку.

Зауваження 2. Нехай білінійні форми $b(t; u, \eta)$ та $d(t; u, u)$ мають такий вигляд:

$$b(t; u, \eta) = \begin{cases} - \iint_{\Gamma \Gamma} B(x, y, t) u(y, t) \frac{\partial \eta(x, t)}{\partial v_{A_x^*}} dx dy, & \text{якщо } U = L_2(S_T), \\ - \sum_{i=1}^N u_i(t) \int_{\Gamma} b_i(x, t) \frac{\partial \eta(x, t)}{\partial v_{A_x^*}} dx, & \text{якщо } U = L_2(S_T; R^N), \end{cases} \quad (13)$$

$$d(t; u, u) = \begin{cases} - \iint_{\Gamma \Gamma} D(x, y, t) u(x, t) u(y, t) dx dy, & \text{якщо } U = L_2(S_T), \\ (D(t)u(t), u(t)), & \text{якщо } U = L_2(S_T; R^N), \end{cases} \quad (14)$$

де $B(x, y, t)$, $D(x, y, t) \in L_2(0, T; L_2(\Gamma) \times L_2(\Gamma))$, причому $D(x, y, t)$ — симетрична додатньо визначена функція; $D(t)$ — симетрична додатньо визначена матриця, елементи якої належать простору $L_2(0, T)$; $b_i(x, t) \in L_2(S_T)$; $u(t) = [u_1(t), u_2(t), \dots, u_N(t)]^T$; $u_i(t) \in L_2(0, T)$.

Застосувавши формально другу формулу Гріна, рівняння (2) можна інтерпретувати як крайову задачу Діріхле з граничним управлінням

$$\begin{cases} \frac{\partial \varphi(t)}{\partial t} = A(t)\varphi(t) & \text{в області } Q_T, \\ \varphi(0) = Mf & \text{в області } \Omega, \quad \varphi(t) = B(t)u(t) & \text{в області } S_T, \end{cases} \quad (15)$$

де

$$B(t)u(t) = \begin{cases} \int_{\Gamma} B(x, y, t) u(y, t) dy, & \text{якщо } U = L_2(S_T), \\ \sum_{i=1}^N b_i(x, t) u_i(t), & \text{якщо } U = L_2(S_T; R^N). \end{cases} \quad (16)$$

Зауваження 3. Якщо білінійні форми $b(t;u,\eta)$ та $d(t;u,u)$ задовольняють співвідношення (13), (14), то ядро $K(x,y,t)$ оператора $K(t)$, який є розв'язком рівняння (12), формально задовольняє інтегро-диференціальне рівняння типу Ріккати:

$$\frac{\partial K(x,y,t)}{\partial t} = -A_x^*(t)K(x,y,t) - A_y^*(t)K(x,y,t) + \iint_{\Gamma\Gamma} \frac{\partial K(x,\xi,t)}{\partial v_{A_\xi^*}} G(\xi,\eta,t) \frac{\partial K(y,\eta,t)}{\partial v_{A_\eta^*}} d\xi d\eta - P(x,y,t) \quad (17)$$

з початковими та крайовими умовами виду

$$\begin{cases} K(x,y,T) = Q(x,y), & (x,y) \in \Omega_x \times \Omega_y; \\ K(x,y,t) = 0, & (x,y,t) \in \Gamma_x \times \Omega_y \times (0,T); \\ K(x,y,t) = 0, & (x,y,t) \in \Omega_x \times \Gamma_y \times (0,T), \end{cases}$$

де

$$G(x,y,t) = \begin{cases} \iint_{\Gamma\Gamma} B(x,\xi,t)D^{-1}(\xi,\eta,t)B(y,\eta,t)d\xi d\eta, & \text{якщо } U = L_2(S_T), \\ B^T(x,t)D^{-1}(t)B(y,t), & \text{якщо } U = L_2(S_T;R^N), \end{cases} \quad (18)$$

$Q(x,y)$, $P(x,y,t)$, $D^{-1}(x,y,t)$ — ядра операторів Q , $P(t)$ і $D^{-1}(t)$ відповідно; $B(x,t) = [b_1(x,t), b_2(x,t), \dots, b_N(x,t)]^T$; індекси в операторів $A(t)$, $\partial/\partial v_A$ вказують, по якій змінній діють ці оператори.

Позначимо через $u^k(t)$ оптимальне мінімаксне управління (11), одержане при k вимірах (4), і розглянемо задачу побудови рекурентного алгоритму визначення оптимального управління вихідної оптимізаційної задачі відносно зміни числа спостережень k . Розв'язок цієї задачі можливий за теоремою 2.

Теорема 2. Оптимальне мінімаксне управління $u^k(t)$ знаходиться за такою рекурентною процедурою:

$$\begin{cases} u^k(t) = u^{k-1}(t) + h_{k-1}^{-1}(t)F(t)V_{k-1}(t)l_k(t)(z_k(t) - l_k(t;F^+(t)u^{k-1}(t))), \\ u^0(t) = 0, & k = 1, 2, \dots, \end{cases} \quad (19)$$

де $F(t) = -D^{-1}(t)B^*(t)K(t)$, $h_{k-1}(t) = \langle l_k(t), V_{k-1}(t)l_k(t) \rangle$, “+” — операція псевдообернення операторів [10], $V_k(t) \in L(L_2(Q_T), L_2(Q_T))$ — самоспряжений оператор, що задовольняє таке рекурентне рівняння:

$$\begin{cases} V_k(t) = V_{k-1}(t) - h_{k-1}^{-1}(t)V_{k-1}(t)l_k(t)\langle V_{k-1}(t)l_k(t), \cdot \rangle, \\ V_0(t) = E, \end{cases} \quad (20)$$

де E — тотожний оператор.

Доведення теореми здійснюється шляхом використання формул обернення блочних матричних операторів [7, 10].

Зауваження 4. Якщо $l_i(t)$, $i = 1, 2, \dots, k$ — лінійно незалежна ортонормована в просторі $L_2(\Omega)$ система функцій, тобто $\langle l_i(t), l_i(j) \rangle = \delta_{ij}$, де δ_{ij} — символ Кронекера, то оптимальне управління $u^k(t)$ задовольняє таке рекурентне рівняння:

$$\begin{cases} u^k(t) = u^{k-1}(t) + F(t)l_k(t)z_k(t), & k = 1, 2, 3, \dots, \\ u^0(t) = 0. \end{cases} \quad (21)$$

Оскільки ефективність управління визначається значенням критерію якості на даному управлінні, то доцільно більш детально розглянути значення функціоналу (6) на оптимальному управлінні (11). Згідно з теоремою 1, воно визначається таким виразом:

$$I(u_0) = \lambda_{\max}(H^{-1}M^*K(0)M), \quad (22)$$

де оператор $K(t)$ задовольняє рівняння (12). Очевидно, що обчислити $I(u_0)$ в загальному випадку досить важко, оскільки для цього треба розв'язати дві дуже складні задачі: перша задача — розв'язання рівняння типу Ріккати (12), друга — визначення максимального власного значення нескінченно вимірного оператора. Зупинимось на окремих випадках, коли значення $I(u_0)$ обчислюється порівняно просто.

1. Розглянемо випадок розподіленого граничного управління, тобто випадок, коли білінійна форма $b(t; u(t), \eta(t))$ задається формулою (13) при $U = L_2(S_T)$, в якій $B(x, y, t) = b(x)\delta(x - y)$, де $\delta(x - y)$ — дельта-функція Дірака. Білінійні та квадратичні форми $m(f, \eta)$, $h(f, f)$, $q(\varphi(T), \varphi(T))$, $p(t; \varphi, \varphi)$, $d(t; u, u)$ визначимо таким чином:

$$\begin{aligned} m(f, \eta) &= \int_{\Omega} m(x)f(x)\eta(x)dx, \\ h(f, f) &= \int_{\Omega} h(x)f^2(x)dx, \\ d(t, \varphi, \varphi) &= \int_{\Gamma} d(x)u^2(x, t)dx, \\ q(\varphi(T), \varphi(T)) &= \int_{\Omega} q(x)\varphi^2(x, T)dx, \\ p(t, \varphi, \varphi) &= \int_{\Omega} p(x)\varphi^2(x, t)dx, \end{aligned}$$

де $q(x) \geq 0$, $p(x) \geq 0$, $h(x) > 0$, $d(x) > 0$.

Тоді в припущенні, що $A(t)$ — самоспряжений, не залежний від часу t оператор, тобто $A(t) = A = A^*$, можна показати, що значення функціоналу (22)

дорівнює $I(u_0) = \max_{1 \leq i < \infty} \frac{m_i^2}{h_i} k_i$, де

$$k_i = \alpha_i^{-1} \left[\mu_i \frac{p_i \alpha_i - \lambda_i + \text{th}(\mu_i T)}{(p_i \alpha_i - \lambda_i) \text{th}(\mu_i T) + \mu_i} + \lambda_i \right], \quad \mu_i = \sqrt{\lambda_i^2 + \alpha_i q_i},$$

$$\begin{pmatrix} m_i \\ h_i \\ q_i \\ p_i \end{pmatrix} = \int_{\Omega} \begin{pmatrix} m(x) \\ h(x) \\ q(x) \\ p(x) \end{pmatrix} \omega_i^2(x) dx, \quad \alpha_i = \int_{\Gamma} \frac{b^2(x)}{d(x)} \left(\frac{\partial \omega_i(x)}{\partial v_{A_x}} \right)^2 dx.$$

В останніх формулах позначено: $\text{th}(\cdot)$ — гіперболічної тангенс, λ_i та $\omega_i(x) \in L_2(\Omega)$ — власні значення та відповідні ортонормовані в просторі $L_2(\Omega)$ власні функції оператора A , які задовольняють рівняння:

$$\begin{cases} \langle \omega_i, A\eta \rangle = \lambda_i \langle \omega_i, \eta \rangle & \forall \eta \in H^2(\Omega) \cap H_0^1(\Omega), \\ \omega_i(x) = 0, x \in \Gamma; \quad \lambda_i \rightarrow -\infty \text{ при } i \rightarrow \infty. \end{cases} \quad (23)$$

2. Нехай тепер білінійна форма $b(t; u(t), \eta(t))$ визначається співвідношенням (13), в якому множина допустимих управлінь $U = L_2(S_T; R^N)$, тобто розглянемо випадок граничних зосереджених управлінь. Стосовно квадратичних форм $q(\varphi(T), \varphi(T))$, $p(t; \varphi(t), \varphi(t))$, $d(t; u(t), u(t))$ припустимо, що

$$q(\varphi(T), \varphi(T)) = \langle q, \varphi(T) \rangle^2, \quad p(t; \varphi(t), \varphi(t)) = 0, \quad d(t; u(t), u(t)) = \sum_{i=1}^N d_i(t) u_i^2(t),$$

де $q \in L_2(\Omega)$; $d_i(t) \in L_2(0, T)$, $d_i(t) > 0$.

Тоді, використовуючи результати, наведені у [6, 9], можна показати, що значення функціонала (22) дорівнює

$$I(u_0) = \lambda_{\max} \left(v(0) H^{-1} M^* r(0) \langle M^* r(0), \cdot \rangle \right) = v(0) \langle H^{-1} M^* r(0), M^* r(0) \rangle, \quad (24)$$

де

$$v(t) = \left(1 + \int_t^T \alpha(\tau) d\tau \right)^{-1}, \quad \alpha(t) = \sum_{i=1}^N \frac{1}{d_i(t)} \left\langle b_i(t), \frac{\partial r(t)}{\partial v_A} \right\rangle_{\Gamma}^2,$$

$$r(t) = \sum_{i=1}^{\infty} e^{\lambda_i(T-t)} \langle q, \omega_i \rangle \omega_i, \quad (25)$$

а λ_i та ω_i — власні значення та відповідні їм власні функції оператора A , які задовольняють рівняння (23).

Розглянемо точкове граничне управління $u(t) \in U = L_2(S_T; R^N)$. Для цього в (13) введемо $b_i(x, t) = \delta(x - x_i)$, $x_i \in \Gamma$, $i = 1, 2, \dots, N$. Тоді рівняння (2) описує систему з точковими граничними управліннями. Відмітимо, що такий вибір функцій $b_i(x, t)$ допустимий при певних обмеженнях на розмірність простору

$\Omega \subset R^n$ та за умови більш високої гладкості “пробних” функцій $\eta(t)$ у (2). Це можливо, якщо $n \leq 3$ та вимагати, щоб функції $\eta(t)$ належали не простору $H^{2,1}(Q_T)$, як припускалось вище, а більш гладкому простору функцій $H^{4,1}(Q_T)$.

Введемо таке позначення:

$$J_N(x_1, x_2, \dots, x_N) = \inf_{u \in L_2(S_T; R^N)} \sup_{f \in S_f} \left[\langle q, \varphi(T) \rangle^2 + \int_0^T \sum_{i=1}^N d_i(t) u_i^2(t) dt \right] \quad (26)$$

та розглянемо задачу визначення такого числа регуляторів N у вигляді зворотного зв'язку (5) та їх оптимального розташування $(x_1^0, x_2^0, \dots, x_N^0)$, $x_i^0 \in \Gamma$, при якому виконується умова

$$J_N(x_1^0, x_2^0, \dots, x_N^0) = \inf_{x_i \in \Gamma, i=1,2,\dots,N} J_N(x_1, x_2, \dots, x_N) < \varepsilon, \quad (27)$$

де $\varepsilon > 0$ —наперед задане порогове значення.

Використовуючи теорему 1 та співвідношення (24), (25), можна довести справедливість наступної теореми.

Теорема 3. Число регуляторів, при яких виконується нерівність (27), задовольняє умову $N \geq N_0$, де

$$N_0 = \left[\frac{\Delta - \varepsilon}{\varepsilon \beta \gamma} \right] + 1, \quad (28)$$

$$\Delta = \langle H^{-1} M^* r(0), M^* r(0) \rangle, \beta = \sup_{x \in \Gamma} \int_0^T \left(\frac{\partial r(x, t)}{\partial v_{A_x}} \right)^2 dt, \gamma = \min \left(\max_i d_i(t) \right)^{-1}, \quad (29)$$

$[\cdot]$ — ціла частина числа. Всі регулятори при цьому повинні бути зосереджені в одній точці x_0 , яка визначається таким чином:

$$x_0 = \arg \sup_{x \in \Gamma} \int_0^T \left(\frac{\partial r(x, t)}{\partial v_{A_x}} \right)^2 dt. \quad (30)$$

Зауваження 5. Останню теорему можна сформулювати так: для того, щоб виконувалась нерівність (27), потрібен лише один точковий регулятор, розташований в точці (30) із сумарною інтенсивністю $\sum_{i=1}^N u_i(t)$, $N \geq N_0$, де

$$u_i(t) = R_i(t) z(t), \quad R_i(t) = - \frac{v(t)}{d_i(t)} \frac{\partial r(x, t)}{\partial v_{A_x}} \Big|_{x=x_0} \int_{\Omega} r(y, t) l^T(y, t) dy \langle l(t), l^T(t) \rangle^{-1},$$

функції $v(t)$, $r(x, t)$ визначаються за формулами (25), $z(t)$ — спостереження виду (4), а N_0 задовольняє співвідношенню (28).

Зауваження 6. Якщо $d_i(t) \equiv d = const > 0$, $i = 1, 2, 3, \dots$, то N_0 — мінімальне число регуляторів, що задовольняє нерівність (27).

Висновки

У результаті проведеного дослідження запропоновано розв'язання декількох задач синтезу оптимального управління розподіленими системами параболічного типу, які функціонують в умовах невизначеності, розв'язок задачі оптимального розташування точкових граничних регуляторів і визначення їх кількості.

Література

1. *Кириченко Н.Ф.* Минимаксное управление и оценивание в динамических системах [Текст] / Н.Ф. Кириченко // Автоматика. — 1982. — № 1. — С. 32—39.
2. *Наконечный А.Г.* Минимаксные оценки параметров [Текст] / А.Г. Наконечный // Вычислительная и прикладная математика. — 1979. — Вып. 39. — С. 17—24.
3. *Наконечный А.Г.* Мінімаксне оцінювання функціоналів від розв'язку крайових задач для параболічних рівнянь при точкових спостереженнях [Текст] / А.Г. Наконечний, О.А. Капустян // Вісник Київського університету, Серія фізико-математичні науки. — 2001. — Вип. 1. — С. 191—196.
4. *Наконечный О.Г.* Оцінювання параметрів в умовах невизначеності [Текст] / О.Г. Наконечний // Наукові записки КНУ ім. Т.Г. Шевченка. — 2004. — Т. 7. — С. 102—112.
5. *Лобок А.П.* Минимаксные регуляторы в системах с распределенными параметрами [Текст] / А.П. Лобок // Вестник Киевского университета. Моделирование и оптимизация сложных систем. — 1983. — Вып. 2. — С. 62—67.
6. *Лобок О.П.* Синтез оптимального мінімаксного керування лінійними багатовимірними об'єктами за умови неточного і неповного їх вимірювання [Текст] / О.П. Лобок, Б.М. Гончаренко, Л.Г. Віхрова // Збірник наукових праць КНТУ; Кіровоград. — 2013. — Вип. 26. — С. 124—132.
7. *Люстерник Л.А.* Элементы функционального анализа [Текст] / Л.А. Люстерник, В.И. Соболев; — М.: Наука, 1979. — 520 с.
8. *Наймарк М.А.* Линейные дифференциальные операторы [Текст] / М.А. Наймарк. — М.: Наука, 1969. — 526 с.
9. *Лобок О.П.* Мінімаксне управління лінійними багатовимірними об'єктами зі стаціонарними зовнішніми збуреннями [Текст] / Б.М. Гончаренко, Н.М. Савицька // Наукові праці Національного університету харчових технологій. — Київ: НУХТ. — 2013. — № 46. — С. 43—51.
10. *Като Т.* Теория возмущений линейных операторов [Текст] / Т.М. Като; — М.: Мир, 1972. — 739 с.

МИНИМАКСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

А.П. Лобок, Б.Н. Гончаренко, Н.М. Савицкая
Национальный университет пищевых технологий

В статье рассматриваются задачи синтеза оптимального управления системами, которые функционируют в условиях неопределенной информации и описываются обобщенными уравнениями в частных производных параболического типа. Управление имеет вид обратной связи от наблюдаемых измерений, для реализации которого необходимо решить интегро-дифференциальное уравнение типа Риккати. Отдельно строятся распреде-

ленные и сосредоточенные граничные регуляторы, а также приводится рекуррентный алгоритм определения оптимального управления относительно изменения числа наблюдений. Разработан алгоритм определения необходимого количества точечных регуляторов и их оптимальное расположение на границе области, при которых критерий качества не превышает заданного порогового значения.

Ключевые слова: минимаксное управление, точечные граничные регуляторы, соболевские пространства, теория возмущений, неравенство Рэля, билинейная форма.

УДК 621.798

CURRENT STATUS AND FUTURE DIRECTIONS OF THE DEVELOPMENT OF NEW TYPES OF PACKAGING FOR BAKERY PRODUCTS

A. Chorna, L. Arsenieva, O. Shulga
National University of Food Technologies

Key words:

Bread
Bakery products
Packaging materials
Polymeric films
Edible coating

Article history:

Received 06.08.2015
Received in revised form
19.08.2015
Accepted 18.09.2015

Corresponding author:

A. Chorna

E-mail:

anastasia_chernaya@ukr.net

ABSTRACT

The range of packaging materials used for bakery products packaging has been considered in the paper; their advantages and disadvantages were analyzed. The ways of prolongation of the shelf life of bread when using new types of packaging were investigated. The developed edible coatings and their impact on the quality of bakery products have been analyzed. The paper also presents the advantages and disadvantages of modern packaging of bakery products. One of the modern ways of packing (edible packaging) was analyzed in detail. It was noted that in addition to freshness this packaging improves the organoleptic properties of products and increases their biological value. It was established that this trend of packaging industry is actively growing, but there is still no implementation of it for industrial bakery.

СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБЛЕННЯ НОВИХ ВИДІВ ПАКУВАННЯ ДЛЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

A.I. Чорна, Л.Ю. Арсенєва, О.С. Шульга
Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто асортимент пакувальних матеріалів, які використовуються для пакування хлібобулочних виробів, їхні переваги та недоліки. Досліджено способи подовження терміну зберігання хліба за рахунок використання нових видів пакування, склади розроблених їстівних покриттів та їх вплив на якість хлібобулочних виробів. Наведено переваги та недоліки сучасних пакувань хлібобулочних виробів. Детально проаналізовано один із найсучасніших видів пакувань — їстівне покриття. Зазначено, що, окрім зберігання свіжості, таке пакування надає можливість поліпшити органолептичні показники виробів і підвищити їх біологічну цінність. Встановлено, що даний напрям пакувальної індустрії активно розвивається, проте і досі не здійснено промислового впровадження для хлібобулочних виробів.

Ключові слова: *хліб, хлібобулочні вироби, пакувальні матеріали, полімерні плівки, їстівне покриття.*

Постановка проблеми. Хлібобулочні вироби є продуктами щоденного споживання. При цьому через низьку купівельну спроможність більшості населення України найбільшим попитом користується хліб, на який припадає майже 80 % усієї продукції [1]. Хліб і хлібобулочні вироби є традиційними харчовими продуктами, основним джерелом енергії та поживних речовин [2]. На сучасному етапі пакування хлібобулочних виробів набуває все більшої актуальності. Під упаковкою розуміють не тільки загорнуті у пакувальний матеріал або упакований у коробку і пакет один чи кілька виробів, а також тару, в яку упаковані вироби з метою поліпшення ефективності зберігання й транспортування. Також упаковкою вважають засоби або комплекс засобів, які забезпечують захист продукції від навколишнього середовища, пошкоджень і втрат, гарантують належне транспортування, зберігання й реалізацію. Основними пакувальними матеріалами хліба є синтетичні полімери. І хоча асортимент їх досить великий, ідеальних варіантів для пакування хліба практично немає. Крім того, більшість з них не відповідають екологічним вимогам: їх переробка або утилізація ускладнена або взагалі неможлива [3]. Проблема полягає і в тому, що потрібно з'ясувати, яка упаковка найбільш доцільна для застосування й використання споживачем.

Одним із основних шляхів забезпечення населення свіжим хлібом є пакування у матеріал, що затримує всихання виробу. Пакування є найбільш економічним заходом подовження тривалості збереження хлібом свіжості, зменшення затрат на всихання, поліпшення санітарно-гігієнічних умов зберігання і транспортування хліба.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасний спектр пакувальних матеріалів для пакування хлібобулочних виробів у споживчу упаковку обмежується папером і полімерними плівками різного складу. Для пакування хліба пропонуються такі матеріали: папір, вощений папір, поліетилен, біоксально-орієнтований поліпропілен (БОПП), поліпропілен (ПП), полівінілхлорид (ПВХ), полімерні композиції. Значно менше використовується для пакування хліба модифікований целофан або гідроцелюозна плівка, які досить дорогі [4].

Паперові пакети використовують в супермаркеті або торговельному закладі з міні-пекарнею у тих випадках, коли споживач не планує довго зберігати хлібобулочні вироби перед споживанням. До переваг паперових пакетів можна віднести їх гарний вигляд, можливість пакування в гарячому стані. До недоліків відносять їх непрактичність (оскільки вони не зберігають надовго свіжість хлібобулочних виробів), високу вартість, низькі захисні властивості та непрозорість (порушується інформаційна функція упаковки) [1]. У разі комплексного оцінювання екології паперового і полімерного пакетів, якщо розглядати їхній повний життєвий цикл — від виробництва (сировина) до споживання (у побуті) й утилізації, паперовий програє.

Для пакування хліба та хлібобулочних виробів свого часу використовувалися полімерні плівки з целофану. Використання целофану для пакування хлібобулочних виробів сьогодні не є ефективним. Іноді для пакування хлібобулочних виробів використовується модифікований целофан або гідроцелюозна плівка, але вони досить дорогі.

Для пакування хлібобулочних виробів використовуються також пакети з поліетилену низького (ПЕНТ) та високого тиску (ПЕВТ), перевагами яких є їх відносна дешевизна порівняно з іншими матеріалами. Недоліками таких пакетів є низька прозорість (хліб втрачає свою привабливість) і низькі бар'єрні властивості (не сприяє тривалому зберіганню хліба). Для пакування гарячого хліба поліетиленові пакети перфорують. Через великий діаметр перфорацій неможливе рівномірне охолодження хліба по всій поверхні, що не виключає запотівання упаковки всередині. Також з поліетилену виготовляють термоусаджувальну плівку [5]. Поширеним способом пакування хлібобулочних виробів є пакування у пакети з термоусаджувальних плівок із поліетилену високого тиску. Цей матеріал характеризується високою еластичністю, вологостійкістю, але він має порівняно високу аромато- та газопроникність [4]. Більш прогресивними вважаються поліпропіленові і полівінілхлоридні плівки.

Останнім часом плівки з поліетилену почали витіснятися з ринку плівками з поліпропілену. Залежно від технології й обладнання її виготовлення розрізняють два види плівок: неорієнтована (каст-плівка) і орієнтована (двовісноорієнтована). У пакети з каст-плівки можна пакувати хліб у теплому вигляді, а у пакети з мікроперфорацією — навіть гарячий хліб [1]. Бар'єрні властивості обох видів плівок практично однакові, але відрізняються за фізико-механічними властивостями. Двовісноорієнтовані плівки з поліпропілену практично не тягнуться, чутливі до проколювання (плівки одразу рвуться), гірше зварюються, але міцніші від неорієнтованих у 4—6 разів. У цілому поліпропілен вважається найбільш сприятливим матеріалом для пакування хліба, тому що упаковка з поліпропілену надає можливість збільшити термін зберігання від 3 до 5 діб. До переваг також можна також віднести прозорість і глянцеvu поверхню, міцність, еластичність, високу паропроникність, низьку газопроникність, невисоку вартість, можливість нанесення друку на пакет, високу якість зварювання. Перспективним для пакування хліба є застосування поліпропіленової плівки (біоксальноорієнтовані) і термоформованої одноразової упаковки з біоксальноорієнтованої полістирольної плівки [4].

Щодо використання полівінілхлоридних матеріалів, то поширеними є стретч- і термоусадні плівки. Стретч-плівка — це найбільш технологічний і дешевий за собівартістю вид пакування. Плівка запобігає виходу вологи з хліба, не допускає втрат ваги хліба, має високу прозорість і блиск, міцна. Полівінілхлорид є екологічно несприятливим матеріалом [5]. Фірми «Nova Roll» і «Omni» постачають на український ринок нові види полівінілхлоридних плівок, вони самосклеюються, вибірково пропускають водяну пару і вуглекислий газ назовні, а кисень — усередину, надають можливість пакування виробів у гарячому вигляді. Ці плівки безпечні для здоров'я, проте поки що не увійшли в рекомендований список матеріалів для пакування хлібобулочних виробів [6].

ВАТ «Завод полімерних матеріалів» пропонує підприємствам використовувати для автоматизації процесу пакування гарячого, свіжовипеченого хліба нову плівку VIPOR. Плівка має мікроотвори, розмір і частота розміщення яких підбирається так, щоб видалити вологу, що виділяється по всій поверхні упаковки, а також забезпечити мінімальне черствіння і забруднення хліба за

умови його подальшого зберігання. Плівка має високу міцність, прозорість, блискуча, гарно зварюється, вологонепроникна, жиростійка і теплостійка [6]. Термоусаджувальна плівка ТМ «Opti» дає змогу пакувати гарячий хліб, розмір отворів запобігає забрудненню хліба [4].

Захисні властивості пакувальних матеріалів — одна з найважливіших характеристик, що визначає їх застосування для харчових продуктів. У потрійній системі харчовий продукт-упаковка-зовнішнє середовище упаковка є посередником, через який здійснюється контакт продукту і середовища, а також в більшості випадків бар'єром, який надійно ізолює продукт. Першими кроками до отримання пакувальних матеріалів варто вважати виготовлення двошарових ламінатів, таких як поліетилентерафталат — поліетилен, поліамід — поліетилен тощо.

Під час зберігання хліба спостерігається його старіння, що пов'язано із процесами черствіння й усихання. Черствіння зумовлюється фізико-хімічними процесами, які обумовлені старінням клейстеризованого крохмалю. Повністю запобігти старінню м'якушки не вдається, але упаковка сповільнює цей процес, збільшує тривалість зберігання хліба від трьох до п'яти діб. Упродовж зберігання хліб втрачає м'якість, підвищується крихкість м'якушки й знижується еластичність, скоринка втрачає блиск і хрусткість. Також під час зберігання втрачається його смак і аромат, що пов'язано з біохімічними процесами, які проходять під час черствіння хліба. На сьогодні дуже перспективним і поширеним способом подовження свіжості хліба є пакування його в плівку з різних полімерів та їх композицій [4].

Сучасні пакувальні матеріали, що використовуються для пакування хлібобулочних виробів не задовольняють усіх вимог, що необхідні для задоволення потреб як споживачів хлібобулочних виробів, так і виробників. Розвиток пакувальних матеріалів на сьогодні проходить у декількох напрямках.

Мета дослідження. Висвітлити напрямки розвитку пакувальних матеріалів для хлібобулочних виробів, розглянути їх асортимент, проаналізувати переваги та недоліки.

Викладення основного матеріалу. Сьогодні в харчовій промисловості особлива увага приділяється створенню принципово нових пакувальних матеріалів, нетоксичних, таких, що легко утилізуються, здатних забезпечити ефективний захист продукту від мікробних забруднень, впливу кисню повітря, запобігти усиханню продукту в період зберігання.

Упаковувати хліб рекомендують у полімерні пакети з антимікробним наповнювачем (калієві і натрієві солі дегідрооцтової кислоти), щоб запобігти мікробіологічному псуванню поверхні під час зберігання. Стабілізатор «Свіжість» на основі гліцерину і пропіленгліколю під час зберігання забезпечує свіжість виробів та інгібує розвиток пліснявих грибів і збудника картопляної хвороби *Bacillus subtilis*.

Із розвитком техніки й технологій отримання пакувальних матеріалів розширюються функції упаковки. З інертного, індиферентного бар'єра між харчовим продуктом і навколишнім середовищем упаковка сьогодні все більше перетворюється у фактор виробництва. Такі упаковки називаються

«активними», оскільки передбачають введення добавки не в продукт, а в матрицю полімерної оболонки, що дає змогу пролонгувати дію добавки, регулюючи швидкість її масоперенесення в харчовий продукт.

Технології упаковки із застосуванням активних упаковок включають:

- введення в упаковку або пакувальний матеріал хімічних реагентів, таких як порошкоподібний оксид заліза, карбоксид та інші сполуки заліза, або ензимів, наприклад, глікозидази, які поглинають і видаляють кисень із повітря всередині упаковки;

- введення в упаковку речовин, що видаляють або поглинають вуглекислий газ, а також здійснюють керування вмістом вуглекислого газу всередині упаковки за рахунок утворення або його видалення з пакувального матеріалу;

- керування концентрацією етилену в упаковці за рахунок поглинання окиснювальним засобом або металоорганічними речовинами;

- видалення етанолу у вигляді пари всередині упаковки як фактор, що гальмує розвиток мікрофлори;

- застосування таких хімічних речовин, як консерванти, бактерицидні речовини й антиоксиданти, які виділяються пакувальним матеріалом і запобігають псуванню харчового продукту;

- застосування регуляторів вологості, які поглинають надлишкову вологу з оточення харчового продукту;

- застосування технології, що надає можливість регулювати запах і смак за рахунок включення в пакувальний матеріал спеціальних хімічних речовин або молекулярних сит, які або хімічно реагують з небажаними компонентами вмісту упаковки, або поглинають їх.

Їстівні покриття сьогодні є перспективним напрямом в технології пакування. Їстівні покриття захищають продукти від втрати маси і створюють певний бар'єр кисню та інших речовин ззовні, завдяки чому гальмують небажані зміни продукту. Вони характеризуються високою сорбційною здатністю, особливо щодо іонів металів, радіонуклідів та інших шкідливих речовин. Завдяки введенню в їстівну плівку ароматизаторів і барвників можна регулювати органолептичні властивості харчових продуктів. Їстівна плівка здатна утримувати біологічно активні речовини (макро- і мікроелементи, вітаміни тощо) і, відповідно, збагачувати харчові продукти необхідними нутрієнтами у фізіологічно виправданих кількостях. Вироби, покриті їстівною плівкою, до складу якої входять такі компоненти, є функціональними харчовими продуктами.

Як плівкоутворювач застосовують природні полімери — полісахариди, харчові білки і ліпіди, які гігієнічно безпечні, є компонентами продуктів та утилізуються в природних умовах. Їстівні покриття формуються безпосередньо на продукті, застосовуються як захисні оболонки при приготуванні продукту, так і при його зберіганні й реалізації. Для отримання таких покриттів використовується природна відтворювана сировина. Їстівні покриття з відповідними захисними властивостями вважаються перспективними для хлібобулочних виробів. Найбільш вдалим є їстівні покриття з білкових продуктів.

За останні роки асортимент плівкоутворювачів і компонентів, що входять до складу покриттів, значно розширився за рахунок використання нетради-

ційної сировини, у тому числі вторинних ресурсів, хітозану, його похідних, молочно-білкових концентратів, білків рослинного походження [7].

Розроблено плівку із 6,5 % емульсії сироваткового білка, емульгатором, у якій був гліцерин. Регулюванням концентрації стеаринової кислоти (до 0,1 %) можна знизити проникність плівки до водяної пари і розчинність білка, але погіршити її механічні властивості [8].

Створено композицію їстівного, придатного для випікання, вологонепроникного бар'єру, яка містить щонайменше один кристалічний вуглевод, висококристалічний жир і кристалічну харчову клітковину. Вологонепроникний бар'єр ефективно зменшує міграцію вологи між компонентами всередині харчових продуктів щонайменше на 5 %, порівняно з харчовими продуктами, в яких вологонепроникний бар'єр відсутній [9].

Відомий склад їстівного покриття для пізанських виробів, що містить полісахариди рослинного походження — солі альгінової кислоти [10].

Розроблено їстівне плівкоутворююче покриття для хліба, основним компонентом якого є полісахарид мікробного походження поліміксан, пластифікатор гліцерин і хлористий кальцій, яке сприяє подовженню свіжості хліба [11].

Створено плівкоутворююче покриття для харчових продуктів з крохмалю, гліцерину та води, яке наносять на харчові продукти після їх виготовлення. Використання нового плівкоутворюючого покриття пропонуваного складу подовжує строки зберігання харчових продуктів, запобігає їх передчасному підсиханню, зволоженню й ураженню шкідливою мікрофлорою, уповільнює процеси втрати ними споживних властивостей і забезпечує їх підвищену засвоюваність [12].

Використання плівкоутворювального матеріалу на основі суміші екстракту водорозчинних полісахаридів і гліцерину забезпечує щільне покриття хлібобулочних виробів і суттєво поліпшує їх органолептичні характеристики, зокрема колір скоринки, стан поверхні, колір і розжовуваність м'якушки, смак і аромат. Окрім того, використання пропонуваного плівкоутворювального матеріалу забезпечує підвищену стійкість хлібобулочних виробів до усихання й відволоження, уповільнює процеси черствіння і подовжує терміни збереження споживчих властивостей продукту [13].

Розроблено склад білковмісного їстівного плівкоутворюючого покриття для хлібобулочних виробів, який містить нутове борошно, порошок горобини, кухонну сіль і воду. Їстівне плівкоутворювальне покриття забезпечує збільшення терміну придатності хлібобулочних виробів і знижує їх мікробіологічну забрудненість [14].

До головних переваг їстівних пакувальних покриттів відноситься простота технологічних рішень застосування продукту (наприклад, крупа вводиться в варочну ємність в упаковці, яка в процесі варіння продукту розчиняється у воді, також виконуючи роль згущувача); підвищення харчової цінності продукту, надання йому певного аромату, смаку, усунення гіркого смаку ліків за рахунок капсулювання; екологічна чистота пакування; дешевизна та доступність їстівних покриттів; зниження втрат продукту, запобігання утворенню крихт під час вживання (наприклад, в умовах невагомості). До недоліків можна віднести недостатню міцність і деформаційні характеристики, велику

вологість, висока вологопроникненість, труднощі нанесення покриттів на продукти й нерівномірність за товщиною формувальних покриттів, низькі механічні, захисні і бар'єрні показники [9, 12].

Висновки

Аналіз досліджень з розроблення їстівних покриттів свідчить про успіхи в цій сфері. Кількість патентів за кордоном неухильно зростає, що, без сумніву, є надійною перспективою. У харчових виробництвах Європи їстівні покриття використовуються більше двох століть. Перспективними є бактерицидні пакувальні матеріали для захисту харчових продуктів від несприятливої дії патогенної мікрофлори й токсичних продуктів їх життєдіяльності. У плівках на їх основі продукти набувають стерильності в результаті того, що під дією введених добавок на поверхні продукту відбувається знищення мікроорганізмів і шкідливих бактерій. Розроблення нових пакувальних матеріалів для хліба та хлібобулочних виробів є необхідним і перспективним для розвитку пакувальної індустрії.

Література

1. *Кривошея В.М.* Хліб в Україні: як його упакувати? / В.М. Кривошея // Упаковка. — 2012. — № 2. — С. 45—47.
2. *Величко Т.А.* Мікробіологічні показники якості нових видів хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів / Т.А. Величко, Г.Й. Свдокімова, М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая // Харчова наука і технологія. — 2001. — № 1(10). — С. 37—42.
3. *Fabio D.S.* Larotonda Biodegradable films and coatings obtained from carrageenan from *Mastocarpus stellatus* and starch from *Quercus suber*. — Departamento de Engenharia Química December 2007.
4. *Захаревич В.Б.* Пакувальні матеріали для хлібобулочних виробів / В.Б. Захаревич, О.М. Гавва, М.І. Юхно // Харчова наука і технологія. — 2012. — № 1(18). — С. 104—106.
5. *Шредер В.Л.* Упаковываем хлеб! / В.Л. Шредер, К.В. Козак // Упаковка. — 2000. — № 4. — С. 39—40.
6. *Кветный Ф.* Упаковка хлебобулочных изделий / Ф. Кветный, И. Маслова, А. Терехова, Л. Козина, Р. Пушко // Тара и упаковка. — 2000. — № 5. — С. 58—60.
7. *Снежко А.Г.* Перспективные направления применения покрытий из природных полимеров / А.Г. Снежко, М.И. Губанова, Г.В. Семенов // Мясная индустрия. — 2011. — № 8. — С. 43—46.
8. *Yoshie-Stark Yumiko* Wäsche Andreas. In vitro binding of bile acids by lupin protein isolates and their hydrolysates // Food Chem. — 2004. — № 2. — P. 179—184.
9. *Патент* 86738 UA, МПК A23P 1/08, A21D 13/08 (2009) Композиція їстівного, придатного для випікання, вологонепроникного бар'єру та спосіб її застосування / Гейнз Лінн, Джоу Нінь, Слейд Луїз, Левайн Гаррі, Чен Венді; заявник Крафт фудз голдінгс інк. — № 2004032189; заявл. 24.03.2004; опубл. 25.05.2009, Бюл. №10, 2009 р.
10. *Patent US* №4066796, A21D 15/08 Coating pizza products / Donald H. McKee; Assignee Food Research, Inc., Tampa, Fla. №677836; filed 04.06.1976; published. 03.01.1978.
11. *Патент* 3152 UA, МПК A21D 15/00 (2006) Склад їстівного плівкового покриття / Арсеньєва Л.Ю., Доценко В.Ф.; заявник Національний університет харчових технологій. — № 2004020917; заявл. 09.02.2004; опубл. 15.10.2004, Бюл. №10, 2004 р.
12. *Патент* 27608 UA, МПК B29B 11/00 (2006) Харчове напилене плівко утворююче покриття / Лисюк Г.М., Немирич О.В., Тимчук С.М., Ніколаєнко І.А.; заявник Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва Української академії аграрних наук, Харківський державний університет харчування та торгівлі. — № u200706571; заявл. 12.06.2007; 12.11.2007, Бюл. № 18, 2007 р.

13. Патент 45172 UA, МПК В65В 11/00 (2009) Харчове напилене плівкоутворююче покриття / Лисюк Г.М., Немирич О.В., Поздняков В.В., Тимчук В.М., Тимчук Д.С.; заявник заявник Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва Української академії аграрних наук, Харківський державний університет харчування та торгівлі. — № u20090517; заявл. 04.06.2009; 26.10.2009, Бюл. №20, 2009 р.

14. Патент 2539800 RU, МПК А21D 13/00 А21D15/08 (2006.01) Состав съедобного пленкообразующего покрытия для хлеба и хлебобулочных изделий / Козлов О.И., Садыгова М.К.; заявник Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. — № 2013109272/10; заявл. 01.03.2013; опубл. 27.01.2015, Бюл. №3, 2015 р.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ВИДОВ УПАКОВКИ ДЛЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

А.И. Черная, Л.Ю. Арсеньева, О.С. Шульга

Национальный университет пищевых технологий

В статье рассмотрен ассортимент упаковочных материалов, используемых для упаковки хлебобулочных изделий, их преимущества и недостатки. Исследованы способы продления срока хранения хлеба за счет использования новых видов упаковки, составы разработанных съедобных покрытий и их влияние на качество хлебобулочных изделий. Приведены преимущества и недостатки современных упаковок хлебобулочных изделий. Подробно проанализирован один из самых современных видов упаковок — съедобное покрытие. Отмечено, что, кроме сохранения свежести, данная упаковка позволяет улучшить органолептические показатели изделий и повысить их биологическую ценность. Установлено, что данное направление упаковочной индустрии активно развивается, однако до сих пор нет промышленного внедрения для хлебобулочных изделий.

Ключевые слова: хлеб, хлебобулочные изделия, упаковочные материалы, полимерные пленки, съедобное покрытие.

INFLUENCE OF CULTIVATION CONDITIONS ON ANTIADHESIVE PROPERTIES OF *NOCARDIA VACCINII* IMV B-7405 SURFACTANTS

L. Nikitiuk, T. Pirog

National University of Food Technologies

Key words:

Nocardia vaccinii IMV B-7405
Microbial surfactants
Antyadhesive agents
Biofilm

Article history:

Received 13.08.2015
Received in revised form 30.08.2015
Accepted 19.09.2015

Corresponding author:

T. Pirog
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The dependence of *Nocardia vaccinii* IMV B-7405 surfactants (SAS) antyadhesive properties on cultivation conditions, such as carbon sources nature (waste sunflower oil and technical glycerol) and process duration (5 and 7 days), was established. It was found that the adhesion of bacteria *Escherichia coli* IEM-1 and *Bacillus subtilis* BT-2 was in average 20—40 % after treatment of abiotic surfaces (plastic, tiles, steel, PVC) with surfactants *N. vaccinii* IMV B-7405 (0.02—0.04 mg/ml), synthesized on a technical glycerin, while SAS synthesized on sunflower oil reduced adhesion of bacteria on 16—90 %.

ВПЛИВ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ НА АНТИАДГЕЗИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *NOCARDIA VACCINII* IMB B-7405

Л.В. Никитюк, Т.П. Пирог

Національний університет харчових технологій

У статті досліджено залежність антиадгезивних властивостей поверхнево-активних (ПАР) речовин *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 від умов культивування: природи джерела вуглецю (відпрацьована соняшникова олія й технічний гліцерин) і тривалості процесу (5 і 7 діб). Встановлено, що після обробки абіотичних поверхонь (пластик, кахель, сталь, полівінілхлорид) препаратами ПАР *N. vaccinii* IMB B-7405 (0,02—0,04 мг/мл), синтезованими на технічному гліцерині, адгезія бактерій *Escherichia coli* IEM-1, *Bacillus subtilis* BT-2 становила у середньому 20—40 %, тоді як ПАР, синтезовані на соняшниковій олії, знижували адгезію досліджуваних бактерій на 16—90 %.

Ключові слова: *Nocardia vaccinii* IMB B-7405, мікробні поверхнево-активні речовини, антиадгезивні агенти, біоплівка.

Постановка проблеми. На сьогодні формування мікробних біоплівок є однією з проблем медицини та харчової промисловості. Наявність стійких до

відомих біоцидів мікробних спільнот зумовлює необхідність пошуку альтернативних препаратів для боротьби з ними [1, 4—6]. Як альтернативна заміна синтетичним ПАР розглядаються поверхнево-активні речовини (ПАР) мікробного походження, здатні запобігати формуванню біоплівок.

У попередніх дослідженнях було встановлено можливість штаму *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 до синтезу поверхнево-активних речовин на різних вуглецевих субстратах, в тому числі й промислових відходах [4].

Слід зазначити, що мікробні поверхнево-активні речовини є вторинними метаболітами і, як правило, синтезуються у вигляді комплексу сполук ліпідної природи [3]. Так, за хімічною природою ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405 є комплексом нейтральних гліко- і аміноліпідів [4]. З літератури відомо, що зміна умов культивування призводить до зміни співвідношення компонентів вторинних метаболітів і, як наслідок, впливає на їх біологічні властивості [3]. У той же час відомості про вплив умов культивування на властивості поверхнево-активних речовин мікробного походження є вкрай обмеженими.

У зв'язку з викладеним вище **мета статті** полягає в тому, щоб дослідити вплив природи джерела вуглецю й тривалості культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 на антиадгезивні властивості ПАР.

Матеріали і методи. Об'єкт дослідження — штам, зареєстрований у Депозитарії мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного Національної академії наук України.

Як тест-культури використовували бактерії *Escherichia coli* ІЕМ-1, *Bacillus subtilis* БТ-2 та дріжджі *Candida albicans* Д-6 з колекції мікроорганізмів кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій.

Культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 здійснювали в рідкому мінеральному поживному середовищі такого складу (г/л): NaNO_3 — 0,5; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — 0,1; $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ — 0,1; KH_2PO_4 — 0,1; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — 0,01. Як джерело вуглецю використовували технічний гліцерин (Комсомольський біопаливний завод, Полтавська обл.) та відпрацьовану після смаження м'яса соняшникову олію (мережа ресторанів швидкого харчування McDonald's, Київ) у концентрації 2 % (об'ємна частка). У середовище культивування додатково вносили дріжджовий автолізат — 0,5 % (об'ємна частка).

Як посівний матеріал використовували культуру з експоненційної фази росту, вирощену на середовищі наведеного вище складу з 0,5 % технічного гліцерину та відпрацьованої соняшникової олії відповідно. Кількість інокуляту (10^4 — 10^5 кл/мл) становила 10 % від об'єму середовища. Культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 проводили в колбах об'ємом 750 мл із 100 мл середовища на качалці (320 об/хв) при 30 °С упродовж 5 та 7 діб.

Для досліджень використовували такі препарати:

- препарат 1 — супернатант культуральної рідини, для одержання якого культуральну рідину центрифугували (5000 г, 45 хв);
- препарат 2 — розчин очищених поверхнево-активних речовин, виділених із супернатанту (препарату 1) трикратною екстракцією сумішшю Фолча (метанол і хлороформ, 2:1) та упарюванням органічного екстракту на роторній випарній установці ІР-1М2 (Росія) при температурі 50 °С і абсолютному

тиску 0,5 атм до постійної маси. Сухий залишок перерозчиняли в стерильній водопровідній воді до початкового об'єму.

Препарати 1 та 2 стерилізували при 112 °С упродовж 30 хв. Для дослідження антиадгезивних властивостей [1] очищені пластинки досліджуваних матеріалів (кахель, сталь, пластик і полівінілхлорид (лінолеум) однакового розміру стерилізували при 112 °С упродовж 40 хв. Однодобові тест-культури бактерій і дріжджів, вирощених на м'ясо-пептонному агарі, суспендували у 100 мл стерильної водопровідної води. В суспензію вносили попередньо оброблені і необроблені (контроль) препаратами 1 та 2 матеріали, витримували в термостаті впродовж 2 год при температурі 30 °С, після чого ополіскували 10 мл стерильної водопровідної води для видалення неадгезованих клітин.

Далі визначали ступінь адгезії клітин за допомогою спектрофотометричного методу.

Пластинки матеріалів обробляли метанолом (99 %) протягом 15 хв для фіксації адгезованих клітин і висушували при кімнатній температурі, після чого поміщали на 5 хв в 1-відсотковий розчин генціанвіолета й ополіскували водопровідною водою. Після висушування матеріали обробляли 10 мл 33 % розчину оцтової кислоти і вимірювали оптичну щільність отриманої суспензії десорбованих клітин. Кількість (%) адгезованих клітин (адгезія) визначали як відношення оптичної щільності суспензії, отриманої з оброблених препаратів 1 і 2 зразків до оптичної щільності контрольних зразків (100 %).

Усі досліді проводили в трьох повторностях, кількість паралельних визначень в експериментах становила від 3 до 5. Статистичну обробку експериментальних даних проводили, як описано у [2]. Відмінності середніх показників вважали достовірними при рівні значущості $p < 0,05$.

Результати і обговорення. У табл. 1 наведено дані щодо адгезії досліджуваних тест-культур на різних абіотичних поверхнях, оброблених ПАР, синтезованих на відпрацьованій соняшниковій олії.

Результати досліджень показали, що як препарат 1 (супернатант), так і препарат 2 (розчин ПАР) знижували адгезію бактерій та дріжджів на всіх абіотичних поверхнях, причому особливої різниці між ефективністю обох препаратів не виявлено.

Встановлено, що незалежно від тривалості культивування антиадгезивні властивості як супернатанту (препарат 1), так і розчину ПАР (препарат 2) щодо спор *B. subtilis* БТ-2, практично не відрізнялись: адгезія становила у середньому 50—75 % (табл. 1). У той же час адгезія вегетативних клітин *B. subtilis* БТ-2 на абіотичних матеріалах після обробки препаратами 1 та 2, синтезованими упродовж 7 діб, була більш ніж у два рази нижчою порівняно з використанням ПАР, утворених на 5 добу. Варто зазначити, що антиадгезивний ефект (зниження адгезії вегетативних клітин *B. subtilis* БТ-2 на 52—78 %) досягався за невисокої (0,01 мг/мл) концентрації ПАР, синтезованих упродовж 7 діб.

Адгезія клітин *E. coli* IEM-1 на абіотичних матеріалах, оброблених ПАР, синтезованими на 5 добу, була дещо нижчою порівняно з використанням препаратів поверхнево-активних речовин, утворених упродовж 7 діб (табл. 1).

У той же час найефективнішими антиадгезивними агентами щодо *C. albicans* Д-6 виявилися препарати, синтезовані на 7 добу культивування: відсоток адгезії при цьому становив 25—38 %.

Таблиця 1. Антиадгезивні властивості ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405, синтезованих на відпрацьованій соняшниковій олії

Тривалість культивування, дів	Тест-культури	Препарати	Матеріали, % адгезії			
			пластик	кахель	сталь	лінолеум
5	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (спори)*	1	74	62	73	52
		2	62	67	76	49
	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (вегетативні клітини)**	1	73	84	78	62
		2	49	47	47	35
	<i>E. coli</i> ІЕМ-1*	1	н.в	16,6	47,7	10
		2	21,4	43,3	27,2	10
<i>C. albicans</i> Д-6*	1	47,6	43,2	52,8	35	
	2	42,8	40,5	44,2	30,1	
7	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (спори)*	1	56	71	74	60
		2	62	76	78	62
	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (вегетативні клітини)**	1	47,5	45	23,9	24
		2	49	45,4	24	23,4
	<i>E. coli</i> ІЕМ-1*	1	30	47,0	33,3	35,4
		2	22,5	38,2	34	35,4
	<i>C. albicans</i> Д-6*	1	30,1	31,0	28,5	30,8
		2	38,0	36,4	28,5	25

Примітка. * — концентрація ПАР 0,02 мг/мл, ** — концентрація ПАР 0,01 мг/мл; н.в — не визначали.

Дані щодо прикріплення тест-культур до досліджуваних матеріалів, оброблених препаратами, синтезованими на технічному гліцерині, наведено у табл. 2. Слід зазначити, що незалежно від тривалості культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 на технічному гліцерині як препарат 1, так і препарат 2 виявилися ефективнішими антиадгезивними агентами, ніж ПАР, синтезовані на відпрацьованій соняшниковій олії (табл. 1, 2)

Так, адгезія як спорових, так і вегетативних клітин штаму *B. subtilis* БТ-2 на всіх абіотичних матеріалах після обробки ПАР, отриманими на технічному гліцерині, становила в середньому 20—40 %, тоді як за наявності ПАР, синтезованих на соняшниковій олії, — 40—70 %.

Антиадгезивний ефект щодо клітин *E. coli* ІЕМ-1 препаратів ПАР, синтезованих як на відпрацьованій олії, так і на технічному гліцерині, практично не відрізнявся (див. табл. 1, 2). Проте адгезія *C. albicans* Д-6 була у 1,5—2 рази нижчою у разі обробки абіотичних поверхонь препаратами, отриманими на відпрацьованій соняшниковій олії.

Раніше [1] було встановлено, що ПАР *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ас-5017 (0,12 мг/мл) у вигляді супернатанту культуральної рідини після вирощування на відпрацьованій соняшниковій олії знижували адгезію тест-культур *Proteus vulgaris* БТ-1, *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Pseudomonas aeruginosa* П-55,

Enterobacter cloacae АС-22, *Candida albicans* Д-6 на поверхні зубних протезів на 50—58 %.

Таблиця 2. Адгезія бактерій і дріжджів під впливом ПАР, синтезованих на технічному гліцерині

Тривалість культивування, діб	Тест-культури	Препарати	% адгезії			
			пластик	кахель	сталь	лінолеум
5	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (спори)**	1	28,3	50	66,6	28,5
		2	31,3	41,6	42,5	30,6
	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (вегетативні клітини)**	1	21,2	16,2	21,0	29,0
		2	41,4	37,2	15,7	9,6
	<i>E. coli</i> ІЕМ-1*	1	24,5	43,3	24,4	29,7
		2	31,5	31	22,2	21,2
<i>C. albicans</i> Д-6*	1	51,2	55,4	65,4	59,2	
	2	58,2	45,7	49,3	47,3	
7	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (спори)*	1	38,7	26,4	43,8	28,3
		2	35,4	64,7	40,3	64,1
	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (вегетативні клітини)**	1	28,9	31,7	48,4	23,3
		2	15,7	19,5	18,1	16,6
	<i>E. coli</i> ІЕМ-1*	1	36,4	41	46,6	27,6
		2	21,0	33,3	28,8	25,5
<i>C. albicans</i> Д-6*	1	62,6	64,3	68,6	66,2	
	2	68,1	66,6	56,9	56,6	

Примітка. * — концентрація ПАР 0,02 мг/мл; ** — концентрація ПАР 0,04 мг/мл.

Порівняння отриманих нами результатів показало, що описані у літературі ПАР проявляють свої антиадгезивні властивості у концентраціях на порядки вищих, ніж ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405.

У [5] досліджувалася антиадгезивна дія препаратів ПАР *Lactobacillus jensenii* та *Lactobacillus rhamnosus* на адгезію клітин *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*. За обробки поверхні препаратом ПАР у концентрації 50 мг/мл кількість прикріплених клітин знизилась у середньому на 72—100 % [5]. Використання поверхнево-активних речовини *Pseudomonas aeruginosa* дозволило знизити адгезію *Staphylococcus aureus* на 67,8 % на поверхні полістиролу, при цьому концентрація рамноліпідів становила 1 % [6]. У праці [7] встановлено антиадгезивний ефект ПАР *Lactococcus lactis*. Так, збільшення концентрації ПАР до 4,5 мг/мл супроводжувалося зниженням адгезії *Candida* sp та *E. coli* на 44,4 та 54,2 % відповідно порівняно з використанням ПАР концентрацією 2,5 мг/мл.

Висновки

Встановлено, що антиадгезивні властивості поверхнево-активних речовин *N. vaccinii* ІМВ В-7405 залежать від природи джерела вуглецю в середовищі культивування й тривалості процесу. Можливість використання як антиадгезивних агентів препаратів ПАР у вигляді супернатанту культуральної рідини та препаратів, синтезованих упродовж 5 діб, дає змогу виключити додаткові стадії очищення та знизити собівартість кінцевого продукту. Крім

того, одержані результати підтверджують необхідність дослідження впливу умов культивування на біологічні властивості мікробних ПАВ.

Література

1. *Пирог Т.П.* Антиадгезивные свойства поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, *Rhodococcus erythropolis* IMB AC-5017 и *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 / Т.П. Пирог, А.Д. Конон, Х.А. Берегова, М.А. Шулякова // *Микробиология*. — 2014. — Т. 83, № 6. — С. 631—639.
2. *Подгорский В.С.* Интенсификация технологий микробного синтеза / В.С. Подгорский, Г.О. Иутинская, Т.П. Пирог. — Киев: Наук. думка, 2010. — 327 с.
3. *Batan I., Satputeal S., Patil R. et al.* Cost effective technologies and renewable substrates for biosurfactants production // *Front Microbiol.* — 2014. — V. 5. doi: 10.3389/fmicb.2014.00697.
4. *Pirog T., Sofilkamyh A., Konon A., Shevchuk T., Ivanov S.* Intensification of surfactants synthesis by *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017, *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 and *Nocardia vaccinii* K-8 on fried oil and glycerol containing medium // *Food Bioprod. Proces.* — 2013. — V. 91, № 2. — P. 149—157.
5. *Sambanthamoorthy K., Feng X., Patel R., Patel S., Paranavitana C.* Antimicrobial and antibiofilm potential of biosurfactants isolated from lactobacilli against multi-drug-resistant pathogens // *BSM Microbiology*. — 014.14:197 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.biomedcentral.com/1471-2180/14/19>.
6. *Zezi do Valle Gomes M., Nitschke M.* Evaluation of rhamnolipid and surfactin to reduce the adhesion and remove biofilms of individual and mixed cultures of food pathogenic bacteria // *Food Control*. — 2012. — doi:10.1016/j.foodcont.2011.11.025.
7. *Richlin Machado T., Ajaz haja Mohideen R., Prabhavanthi P., Saravanakumari M.* Antiadhesive, antimicrobial and biodegradability assay of a lipopeptide biosurfactant from *Lactococcus lactis* // *Int. J. Sci. Innov. Discov.* — 2013. — V. 3, № 4. — P. 478—483.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА АНТИАДГЕЗИВНЫЕ СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *NOCARDIA VACCINII* IMB B-7405

Л.В. Никитюк, Т.П. Пирог

Национальный университет пищевых технологий

*В статье определена зависимость антиадгезивных свойств поверхностно-активных веществ (ПАВ) *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 от условий культивирования: природы источника углерода (отработанное подсолнечное масло и технический глицерин) и длительности процесса (5 и 7 суток). Установлено, что после обработки абиотических поверхностей (пластик, кафель, сталь, поливинилхлорид) препаратами ПАВ *N. vaccinii* IMB B-7405 (0,02—0,04 мг/мл), синтезированными на техническом глицерине, адгезия бактерий *Escherichia coli* ИЕМ-1, *Bacillus subtilis* БТ-2 составляла в среднем 20—40 %, в то время как ПАВ, синтезированные на подсолнечном масле, снижали адгезию исследуемых бактерий на 16—90 %.*

Ключевые слова: *Nocardia vaccinii* IMB B-7405, микробные поверхностно-активные вещества, антиадгезивные агенты, биопленка.

УДК 339.439

ENSURING FOOD SECURITY BY IMPLEMENTING THE CONCEPT OF SOCIO-ETHICAL MARKETING

N. Skopenko, T. Mostenska

National University of Food Technologies

Key words:

*Marketing concepts
Social-ethical marketing
Food security
Demand*

Article history:

Received 09.08.2015
Received in revised form
25.08.2015
Accepted 15.09.2015

Corresponding author:

N. Skopenko
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The article discusses the concept of marketing and gives its main characteristics. It substantiates the role of the concept of social-ethical marketing in addressing food security in the country at the household level. Formation of the demand due to the differentiation of the price policy of the enterprises for segments of consumers with different income levels has been described. The necessity of creating the affordable offers of food under declining income levels for the formation of physical adequacy of food products at the level of rational consumption norms is clarified. This approach will ensure the achievement of three main tasks of marketing: getting the necessary profit, consumer satisfaction and ensuring the long-term interests of society.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ ЧЕРЕЗ РЕАЛІЗАЦІЮ КОНЦЕПЦІЇ СОЦІАЛЬНО-ЕТИЧНОГО МАРКЕТИНГУ

Н.С. Скопенко, Т.Г. Мостенська

Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто концепції маркетингу та представлено їх основні характеристики. Обґрунтовано роль концепції соціально-етичного маркетингу у вирішенні питань забезпечення продовольчої безпеки в країні на рівні домогосподарств. Проаналізовано формування попиту за рахунок диференціації цінової політики підприємств для сегментів споживачів із різним рівнем доходів. Доведено необхідність створення економічно доступної пропозиції харчових продуктів в умовах зниження рівня доходів населення для формування фізичної достатності харчування на рівні раціональних норм споживання. Такий підхід забезпечить досягнення трьох основних завдань маркетингу: одержання визначеного прибутку підприємства, задоволення потреб споживачів, забезпечення довгострокових інтересів суспільства.

Ключові слова: *концепції маркетингу, соціально-етичний маркетинг, продовольча безпека, попит.*

Постановка проблеми. Питання продовольчої безпеки в умовах зниження покупної спроможності, викликаной загостренням економічної кризи в Україні,

протягом останніх двох років набуло нової гостроти. Витрати населення на продовольство у структурі сукупних витрат постійно зростають при зниженні реальних доходів населення. При цьому набуває змін і структура споживання населенням харчових продуктів.

У подальшому при зростанні витрат населення на комунальні платежі за рахунок зростання витрат на опалення й електроенергію має відбутись черговий перерозподіл у структурі витрат, у тому числі і в середині групи витрат на харчування. Світовий банк оцінює інфляцію в Україні у 2015 р. на рівні 52 %. У цих умовах зростає соціальна роль держави та підприємств, які випускають харчові продукти.

Впровадження соціально-етичного маркетингу в діяльність підприємств харчової промисловості дозволить орієнтувати виробництво продукції на соціально незахищені верстви населення, формуючи попит на продукцію в цінових сегментах, у тому числі й з низьким рівнем доходів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Концепція соціально-етичного маркетингу є предметом дослідження таких науковців, як Г. Ассель, Ж.-Ж. Ламбен, Ф. Котлер, А. Кредисов, Ю. Благоев, Л. Черчик, М. Бейкер [1—7].

Питання продовольчої безпеки розглядаються в працях таких дослідників, як П. Саблук, Б. Пасхавер, Н. Саперович, О. Шпичак, І. Тернавська, О. Гойчук, П. Руснак, П. Лайко, А. Ульяновченко, Ю.Я. Лузан, В. Месель-Веселяк, І. Федулова, А. Кредисов. Зазначеними авторами визначені основні положення продовольчої безпеки, принципи її забезпечення, ознаки, стан у світі та окремих країнах.

Попри значний внесок зарубіжної та вітчизняної науки у вивчення зазначених проблем, залишаються не вирішеними питання ролі соціально-етичного маркетингу в забезпеченні продовольчої безпеки.

Мета статті. Обґрунтувати роль соціально-етичного маркетингу в забезпеченні продовольчої безпеки.

Виклад основного матеріалу. Маркетинг у своєму розвитку пройшов тривалий еволюційний шлях. Концепції маркетингу мають характеристики, які дозволяють їх ідентифікувати. Серед них орієнтація на виробництво чи споживача, мета існування підприємства, інструменти задоволення потреб споживачів, основний чинник, за рахунок якого відбувається задоволення ринку. Можна зробити висновок, що розвиток концепцій маркетингу відбувався згідно зі ступенем зрілості ринку. Порівняння концепцій маркетингу наведено нижче (табл.).

Таблиця. Основні характеристики концепцій маркетингу, систематизовано авторами за [1, с. 13, 2, с. 51]

Назва концепції маркетингу в процесі еволюції	Орієнтація	Мета існування підприємства	Задоволення потреб споживачів за рахунок зменшення ціни	Основний чинник задоволення ринку	Ступінь зрілості ринку
1	2	3	4	5	6
Виробнича концепція маркетингу	Орієнтація на виробництво	Зростання обсягів виробництва при зменшенні витрат	Зростають обсяги реалізації	Обсяг виробництва	Попит перевищує пропозицію

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6
Продуктова (товарна) концепція маркетингу	Орієнтація на виробництво	Зростання обсягів збуту за рахунок покращення якості	Удосконалення товарів і створення нових	Якість товарів	Попит дорівнює пропозиції
Збутова концепція маркетингу	Орієнтація на виробництво	Зростання збуту за рахунок активного просування вироблених товарів	Удосконалення системи розподілу та просування	Система збуту	Пропозиція перевищує попит
Концепція маркетингу	Орієнтація на споживача	Зростання збуту за рахунок розуміння потреб споживачів	Дослідження споживчих переваг	Потреби клієнтів	Пропозиція перевищує попит
Концепція соціально-орієнтованого маркетингу	Орієнтація на споживача	Задоволення потреб споживачів з урахуванням інтересів суспільства	Баланс інтересів підприємства та суспільства	Зменшення навантаження на оточуюче середовище	Пропозиція перевищує попит

Розвиток економічних відносин і трансформація ринку вимагають нових рішень щодо розвитку взаємин між ринком та споживачем, визначення нових цінностей у маркетинговій діяльності, нових стимулів у виробничій і збутовій діяльності підприємств. Таким чином, наприкінці ХХ ст. виникла необхідність розвитку нових маркетингових концепцій і стратегій, що базуються на принципах соціально-етичного маркетингу [3].

Роль соціально-етичного маркетингу важко переоцінити, оскільки він виконує, крім спрямування на підвищення ефективності діяльності підприємства, ще й важливу соціальну роль. Соціальна відповідальність повинна стати одним із пріоритетів маркетингової діяльності підприємства.

Концепція соціально-етичного маркетингу орієнтована на визнання соціальної відповідальності менеджменту і бізнесу як перед суспільством, так і перед окремими співробітниками організації. У зв'язку із цим значущість діяльності господарюючих суб'єктів на ринку визначається не тільки комерційним результатом, а й соціальною спрямованістю їх діяльності [4].

Соціально-етичний (соціально-орієнтований) маркетинг спрямований не тільки на виявлення попиту, потреб та інтересів цільових ринків, їх задоволення більш ефективними і більш продуктивними, ніж у конкурентів, способами, але й з урахуванням вимоги збереження та/або зміцнення добробуту споживача і суспільства в цілому [1].

Поява цієї концепції є наслідком зміни пріоритетів: отримання швидких прибутків — суспільний добробут, задоволення розумних, здорових потреб споживачів відповідно до гуманних інтересів суспільства, вирішення екологічних проблем і раціонального використання обмежених природних ресурсів [5]. Таким чином, метою концепції соціально-етичного маркетингу є збільшення прибутку за рахунок задоволення потреб цільових споживачів без шкоди для суспільства в цілому.

Ф. Котлер, Дж. Боуен, Дж. Мейкенз [6], наголошуючи на зростаючій ролі соціальної складової маркетингу, зазначають, що соціальна концепція маркетингу — новітнє досягнення філософії бізнесу. Підприємство повинно визна-

чати потреби, бажання й інтереси свого цільового ринку та задовольняти їх більш ефективно, ніж конкуренти, причому так, щоб підтримувати або підвищувати рівень добробуту споживача й суспільства у цілому [6, с. 33].

Концепція соціально-етичного маркетингу схематично представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схематичне зображення концепції соціально-етичного маркетингу [1]

У межах соціально-етичного маркетингу обґрунтовано ставлення до маркетингу як до процесу взаємодії в соціальному контексті, основою якого є побудова системи партнерських відносин. [7, с. 32]. При такому підході забезпечується рівноважне співвідношення між трьома основними орієнтирами маркетингу: прибутком компанії, потребами споживачів і довгостроковими інтересами суспільства [7, с. 94].

Урахування довгострокових інтересів суспільства дозволяє формувати відповідальність бізнесу, створювати умови ефективного задоволення потреб споживачів без завдання шкоди навколишньому середовищу. Вирішення соціальних проблем нерозривно пов'язане з підвищенням якості життя суспільства. Одним з основних завдань суспільства для досягнення гармонійного розвитку особистості є забезпечення продовольчої безпеки не лише на рівні країни, але й окремих домогосподарств та особистостей. Концепція соціально-етичного маркетингу з точки зору забезпечення продовольчої безпеки повинна враховувати вимоги забезпечення необхідного рівня споживання харчових продуктів в умовах існуючого рівня доходів населення. Це вимагає формування підприємствами попиту на товари в декількох цінових сегментах.

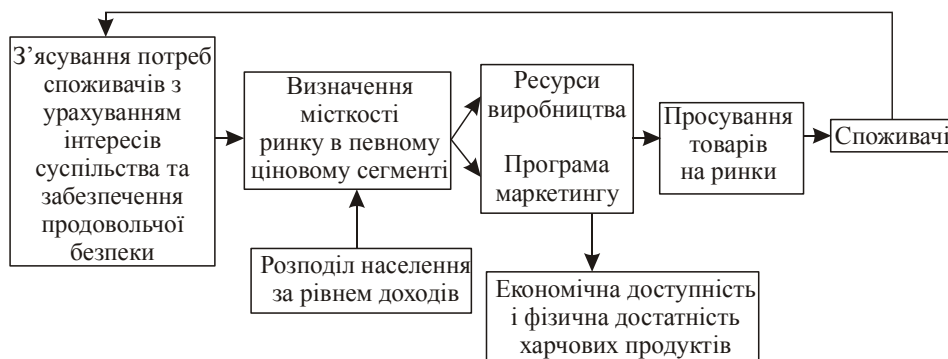


Рис. 2. Концепція соціально-етичного маркетингу в контексті забезпечення продовольчої безпеки, удосконалено авторами

З'ясування потреб споживачів з урахуванням інтересів суспільства та забезпечення продовольчої безпеки повинно базуватись на рівні купівельної спроможності домогосподарств. Саме рівень купівельної спроможності має

бути в основі визначення місткості ринку в окремих цінових сегментах. При цьому програма маркетингу підприємства повинна враховувати кількісні (фізична достатність) та цінові (економічна доступність) параметри попиту на харчові продукти.

При побудові програми маркетингу такий підхід дозволить урахувати попит на товари в розрізі окремих сегментів споживачів. Рівень доходів населення як основа сегментації ринку продовольчих товарів особливо важливий в умовах існуючої економічної ситуації в Україні. Це надасть більшої соціальної орієнтації програмі маркетингу підприємства при визначенні асортиментної пропозиції підприємств, що, у свою чергу, дасть змогу найбільш повно задовольнити потребу населення в харчових продуктах і створити передумови для забезпечення продовольчої безпеки на рівні домогосподарств в умовах зниження доходів населення.

В існуючій економічній ситуації в Україні попит на харчові продукти поступово знижується, що спричинене зниженням рівня реальних доходів населення та перерозподілом витрат населення на користь зростаючої вартості комунальних платежів, енерго- і теплоносіїв. За таких умов для більшості груп харчових продуктів характерний спадний попит.

Зростання попиту на харчові продукти в цих умовах можливе за рахунок маркетингових дій, визначених у [1]. У цьому контексті одним з головних завдань маркетингу, на думку авторів, може стати врахування змін у рівні реальних доходів населення, що дозволить побудувати правильну асортиментну й цінову політику підприємства, яка найбільшою мірою буде відповідати цільовому сегменту з певним рівнем доходів і структурою витрат.

Зниження рівня доходів населення стало однією із причин погіршення показника Глобального індексу харчової безпеки України у 2015 році. За показником Глобального індексу харчової безпеки 2015 р. Україна посідає 26 (останнє) місце в Європі. При зниженні у світовому рейтингу за рік на 1,6 пункта показник склав 56,1 (максимальне значення — 100, найкращий рейтинг в Австрії — 85,5), що забезпечило Україні 59 місце серед 109 країн, які досліджувались. Динаміка Global Food Security Index (GFSI) України наведена на рис. 3.

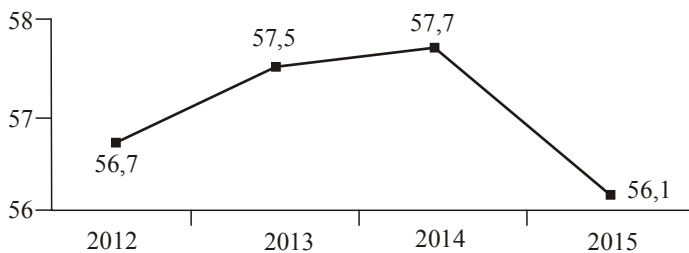


Рис. 3. Динаміка Глобального індексу харчової безпеки (GFSI) [8]

Глобальний індекс харчової безпеки розраховується за трьома групами показників. Для України значення цих показників такі:

- оцінка доступності продовольства — 54 місце (58,6 бала);
- наявність продовольства — 71 місце (51,4 бала);
- якість і безпека продовольства — 48 місце (62,6 бала) [9].

Крім зниження купівельної спроможності населення, за даними [9], в Україні у 2015 р. лише 0,03 % населення мало доходи в день більше 2 дол. США при середньому показнику в світі 25,9, тобто практично все населення України знаходиться на рівні глобального рівня бідності. Основними чинниками, що спричинили погіршення стану продовольчої безпеки в країні, стали політична нестабільність, зниження рівня ВВП, обмежений доступ до фінансування фермерів, висока волатильність сільського господарства, високий рівень урбанізації.

Висновки

За показниками, які оцінюють рівень харчової безпеки України, можна зробити висновок, що соціально-орієнтований маркетинг повинен бути спрямований на захист найменш соціально захищених верств населення від можливого погіршення доступу до харчових продуктів. Зрозуміло, що більшої мірою — це завдання держави, проте виробники харчових продуктів і ритейл повинні долучитися до вирішення завдань фізичної достатності й економічної доступності продовольства для населення країни.

Принцип соціальної орієнтації маркетингу вказує на необхідність вирішення не тільки виробничо-технічних та економічних проблем, але й обов'язкового обліку проблем перспективного розвитку особистості споживачів, різних соціальних інститутів [4].

При реалізації концепції соціально-етичного маркетингу орієнтація на вирішення проблеми продовольчої безпеки реалізується через системоутворюючі функції — позиціонування соціальної ідеї, соціальних цілей організації та просування соціальної ідеї. Орієнтація на найменш соціально захищені верстви населення дозволить внести у діяльність підприємства елементи соціальної відповідальності бізнесу та створити передумови доступності харчових продуктів.

Література

1. *Ассэль Г.* Маркетинг: принципы и стратегия Пер. с англ. М.З. Штернгарц / Г. Ассэль. — М.: ИНФРА, 2000. — 804 с.
2. *Ламбен Ж.-Ж.* Стратегический маркетинг. Европейская перспектива. Пер. с франц. / Ж.-Ж. Ламбен. — СПб.: Наука, 1996. — 589 с.
3. *Кредисов А.* Маркетинг на зламі ХХ і ХХІ ст.: особливості та перспективи розвитку / А. Кредисов, В. Наумова // Економіка України. — 1999. — № 9. — С. 4—11.
4. *Благов Ю.Е.* Корпоративная социальная ответственность: эволюция концепции. / Ю.Е. Благов. — СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2011. — 272 с.
5. *Черчик Л.М.* Роль маркетингу та його інформаційної складової у вирішенні проблем асиметричності розвитку ринку праці / Л.М. Черчик, О.В. Мисковець // Механізм регулювання економіки. — 2008. — Том 2, № 4. — С. 221—225.
6. *Котлер Ф.* Маркетинг. Гостеприимство и туризм: Пер. с англ. / Ф. Котлер, Дж. Боуэн, Дж. Мейкенз. — М.: ЮНИТИ, 1998. — 787 с.
7. *Бейкер М.* Теория маркетинга: Пер. с англ. / М. Бейкер, М. Сарен, Б. Джонс и др. // под ред. М. Бейкера. — СПб.: Питер, 2002. — 464 с.
8. *Global food security index 2015.* An annual measure of the state of global food security. The Economist Intelligence Unit Limited. — 2015. — 51 p. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://foodsecurityindex.eiu.com/>.
9. *Global Food Security Index. Ukraine.* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://foodsecurityindex.eiu.com/Country/Details#Ukraine>.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПУТЕМ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭТИЧНОГО МАРКЕТИНГА

Н.С. Скопенко, Т.Г. Мостенская

Национальный университет пищевых технологий

В статье рассмотрены концепции маркетинга и даны их основные характеристики. Обоснована роль концепции социально-этичного маркетинга в решении вопросов обеспечения продовольственной безопасности в стране на уровне домохозяйств. Проанализировано формирование спроса за счет дифференциации ценовой политики предприятий для сегментов потребителей с разным уровнем доходов. Доказана необходимость создания экономически доступного предложения пищевых продуктов в условиях снижения уровня доходов населения для формирования физической достаточности пищевых продуктов на уровне рациональных норм потребления. Такой подход обеспечит достижение трех основных задач маркетинга: получение необходимой прибыли предприятием, удовлетворение потребностей потребителей, обеспечение долгосрочных интересов общества.

Ключевые слова: *концепции маркетинга, социально-этичный маркетинг, продовольственная безопасность, спрос.*

CURRENT PROBLEMS OF DAIRY INDUSTRY ENTERPRISES IN UKRAINE

T. Keranchuk

National University of Food Technologies

Key words:

Dairy market
Overproduction
State
Government regulation
Subsidies
Purchase price

Article history:

Received 01.08.2015
Received in revised form
16.08.2015
Accepted 20.09.2015

Corresponding author:

T. Keranchuk

E-mail:

npuht@ukr.net

ABSTRACT

The article analyzes the Ukrainian milk market. A review of the current conjunctural situation in the markets of the main types of dairy products has been performed. The basic problems of farms and households, the formation of market supply of milk have been analyzed. The problems of functioning of the milk processing enterprises have been discussed. The barriers to the development of new foreign markets for Ukrainian manufacturers of dairy products have been identified. The possible ways of improving the mechanism of support for milk producers and processors from the state are proposed. The paper also outlines the main strategic directions of countering crises for milk-producing enterprises.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПІДПРИЄМСТВ МОЛОЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Т.Л. Керанчук

Національний університет харчових технологій

У статті проаналізовано стан українського ринку молока. Здійснено огляд поточної кон'юнктурної ситуації на ринках найважливіших видів молочної продукції. Виявлено основні проблеми розвитку фермерських господарств і господарств населення, а також проблеми функціонування молокопереробних підприємств і бар'єри на шляху освоєння нових зовнішніх ринків українськими виробниками молочної продукції. Запропоновано можливі напрями удосконалення механізму підтримки виробників молока та переробних підприємств з боку держави. Окреслено основні стратегічні напрямки протидії кризовим явищам для підприємств-виробників молока.

Ключові слова: ринок молока, перевиробництво, держава, державне регулювання, дотації, закупівельна ціна.

Постановка проблеми. На теперішній момент українські виробники та переробними молока переживають не найкращі часи. Ситуація війни на Донбасі, фінансова криза в країні, стійка тенденція нестабільності національної валюти, непослідовність дій уряду і неоперативність у проведенні реформ

тільки ускладнюють ситуацію. Представники молочної галузі (як виробники молока, так і переробні підприємства) змушені останнім часом виживати всіма можливими способами. Негативні тенденції скороченні обсягів випуску товарного молока в першому кварталі 2015 р. мають «насторожити» уряд і спонукати його до більш активних дій щодо підтримки вітчизняних молочарів. Саме тому дослідження сучасних проблем підприємств молочної галузі та розробка конкретних пропозицій для їх подолання є надзвичайно актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемним аспектам діяльності підприємств молочної галузі присвячені праці Н.С. Скопенко, А.О. Бовкуна [1]. Проблеми запровадження інноваційних проектів і рішень на підприємствах молочної галузі досліджувались у працях А. Арасланової, Ю.Г. Левченко [2, 3, 4]. Питанням конкурентних відносин на ринку молочної продукції та окремим закономірностям його функціонування приділяє увагу І.В. Завгородня, однак аспекти, пов'язані з пошуком шляхів вирішення існуючих у молочної галузі проблем, потребують подальших досліджень.

Метою статті є моніторинг ситуації в молочної галузі України, виявлення основних «вузьких місць» у діяльності підприємств-виробників молока та переробних підприємств і розробка пропозицій щодо перспективних шляхів подолання існуючих проблем розвитку підприємств молочної промисловості в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. В Україні на початку травня традиційно починається сезон «великого молока», але на сьогоднішні фермерські господарства поставлені в дуже жорсткі умови у зв'язку із значним зниженням «маржі» з двох причин: за рахунок майже незмінних закупівельних цін на молоко, що диктуються переробними підприємствами, і за рахунок значного підвищення собівартості виробництва молока. Слід зазначити, що рівень закупівельних цін незначно перевищує минулорічні ціни (табл.) [5].

Таблиця. Закупівельні ціни на молоко по регіонах і категоріях господарств у травні 2015 року

Регіон	Сільськогосподарські підприємства		Господарства населення
	Екстра-клас, вищий гатунок	1 гатунок	1, 2 гатунок
Україна	5,0—5,4	4,75—5,10	2,50—3,00
Західні регіони	4,80—5,20	4,60—5,00	2,50—2,90
Центральні і північні регіони	5,10—5,50	4,80—5,10	2,50—3,00
Східні та південні регіони	5,00—5,40	4,70—5,00	2,50—3,10

Поточний аналіз ситуації на ринку молока надає можливість стверджувати, що пропозиція значно перевищує попит. За чотири місяці 2015 р. в Україні було виготовлено 2929,2 тис. тонн молока всіх видів [6]. Якщо порівнювати з обсягами випуску минулого року за аналогічний період, то власне виробництво скоротилось на 4,4 %. При цьому по структурі виробництва фермерські господарства виробили на 2 % більше молока, ніж у минулому році, а господарства населення скоротили виробництво на 5,4 %. Хоча тенденція начебто негативна, але однозначного висновку дійти складно, оскільки на ринку спостерігається скорочення попиту на молоко, яке обумовлене впливом таких чинників:

- внутрішній ринок не може поглинути таку кількість молока;
- зовнішні ринки (зокрема європейський) поки що залишаються «закритими» для українських виробників у зв'язку з перевиробництвом молока в країнах ЄС.

Варто зазначити, що пасивний ринок у Європі характеризується приростом виробництва молока (у квітні були відмінені квоти): обсяги поставок молока на переробку зросли на 5 %, а по деяких фермерських господарствах — на 10—15 %, що може стати проблемою для переробників у зв'язку з браком виробничих потужностей. Найбільш суттєве збільшення надоїв спостерігається у Великій Британії, Ірландії, Польщі, Данії, Німеччині. Про надлишки сировини свідчить і зниження закупівельних цін на молоко: так на останніх торгах в Нідерландах (на 06.05.2015) рівень для молока з базовим показником жирності 4,4 % становив 18 євро/кг (це на 46 % нижче, ніж у минулому році) [5]. Зрозуміло, що в такій ситуації ЄС намагається всіма способами захищати свої ринки. Свідомством цього стало не підписання Угоди про Асоціацію між Україною і Європейським Союзом під час довгоочікуваного Вільнюського саміту східного партнерства.

Одним із напрямків поглиблення економічної співпраці між Україною і ЄС мало стати підписання угоди про Зону вільної торгівлі, яка відкрила б перед українськими виробниками можливість доступу їхньої продукції на ринки країн ЄС, але в даній ситуації для ЄС такі кроки є не вигідними. Саме тому ЄС відтягує терміни підписання вищезазначених документів, хоча слід зазначити, що причина не тільки в політиці ЄС, але й у неоперативності уряду, який не сприяє розвитку молочної галузі. Так, за законами ЄС Україна може почати укладати контракти на поставки своєї продукції тільки за умов наявності необхідних дозвільних документів (наприклад, відповідного сертифікату якості, який має підписати Державна ветеринарна служба). Але за відсутності голови Держветслужби, якого було усунуто в результаті реформи Мінагрополітики, такі сертифікати виробники молока отримати не в змозі. Таким чином, держава замість підтримки молочної галузі сама створює бар'єри для її успішного розвитку.

За законами ЄС приватний бізнес не може виступити спонсором перевірки. У той же час у державному бюджеті на поточний рік кошти на інспекцію не передбачені. Крім того, українські молочарі не всі готові виходити зі своєю продукцією на європейські ринки і бути конкурентоспроможними. Справа в тому, що в ЄС діють стандарти безпеки продукції на основі системи НАССР, які нашим виробникам також доведеться спочатку впровадити на своєму виробництві. На теперішній момент в Україні багато переробних підприємств досі приймає молоко з приватних господарств, яке видосне вручну (частка сировини приватного сектору у виробництві українського молока складає близько 80 %). Саме це і є основною загрозою потрапляння бактерій у молоко, тому в країнах ЄС не використовують ручне доїння, а лише механічне. Це може стати проблемою для господарств населення, оскільки в сучасних умовах виконання вимог щодо обов'язковості механічного доїння в умовах відсутності державної підтримки для селян є нереальним.

Отже, скорочення попиту на молоко на ринках збуту є основною причиною зниження закупівельних цін. І перспектив змінити цю тенденцію, на жаль, поки що немає, оскільки переробним підприємствам поки що не вигідно вкладати кошти у формування стратегічних запасів, що спонукає їх відмовлятися від сировини. Це може призвести до вирізання худоби та скорочення поголів'я виробниками.

Друга причина зниження маржі виробників молока, як зазначалося вище, значне зростання собівартості його виробництва за рахунок зростання витрат на матеріально-технічні ресурси майже в два рази. Крім того, у складі собівартості майже 50 % витрат складають витрати на годівлю худоби. На сьогодні ціни на якісні корми зросли майже в два рази, що є проблемою для значної кількості сільськогосподарських підприємств-виробників, не кажучи вже про господарства населення.

Третя причина, яка значно ускладнює розвиток молочної галузі і створює передумови для її знищення, — непродумана політика держави в частині регулювання діяльності підприємств молочної галузі. Слід зазначити, що зусилля уряду спрямовані на зміну податкових умов функціонування даної категорії підприємств для наповнення дохідної частини бюджету. Так, одним із декларованих завдань податкової політики є перехід сільськогосподарських підприємств на загальний режим оподаткування податком на додану вартість. Це означає остаточну відмову держави від підтримки сільського господарства як галузі і на рівні підприємств призведе, по-перше, до зниження прибутку на суму ПДВ, що раніше не сплачувалась до бюджету; по-друге, до вимивання обігових коштів (з урахуванням змін у ПКУ дана норма законодавства вже діє, але повністю реалізується з 01.07.2015).

Вищеописані причини сприяють зниженню і так невисокої рентабельності молочного бізнесу, а в деяких випадках взагалі можуть призвести до отримання збитків. За таких умов значна кількість підприємств-виробників молока може просто збанкрутувати.

Шляхами виходу з даної ситуації мають бути об'єднання зусиль держави та представників молочного бізнесу. На рівні держави доцільною є реалізація комплексної програми розвитку молочної галузі, яка б передбачала:

1. Можливість фінансування розвитку кооперативів і сімейних ферм, але цей напрямок у сучасних умовах кризи є складним для реалізації.

2. Забезпечення фінансової підтримки малих і середніх сільгоспвиробників. У 2015 р. цей напрямок буде реалізовуватись, але обсяги фінансування незначні (для часткової компенсації відсотків по кредитах уряд виділив лише 300 млн грн).

3. Забезпечення підтримки реконструкції та будівництва ферм.

4. Застосування адекватних методів податкового регулювання діяльності підприємств молочної галузі.

На рівні підприємств можливими напрямками роботи в умовах кризової ситуації в країні є такі:

1. Забезпечення зниження витрат на годівлю за рахунок переходу на власні корми (соя, рапс) замість закупівлі дорожчого покупного шроту або переведення худоби на зелену масу.

2. Здійснення вибракування корів, які характеризуються низькою продуктивністю (дають менше 25 л молока).

3. Переведення середньопродуктивних, низькопродуктивних і корів другої половини лактації на обмежені раціони з метою економії витрат на годівлю.

4. З метою забезпечення максимального зростання валових надоїв молока з низькою собівартістю після закінчення кризи високопродуктивних корів і корів першої половини лактації залишити на високопродуктивних раціонах.

5. Внесення змін у систему контролю якості продукції вітчизняними молочарями для того, щоб ефективно конкурувати на власному ринку і вийти на ринок ЄС.

Висновки

Успішний подальший розвиток молочної галузі в Україні можливий тільки на основі консолідації зусиль держави та представників молочного бізнесу. Саме державна регуляторна політика повинна створювати передумови для стимулювання розвитку молочного бізнесу, налагодження інфраструктури молочного ринку. Важливими передумовами успішного розвитку підприємств молочної галузі є застосування комплексного підходу до розробки стратегічної державної програми на основі створення кооперативів і сімейних ферм. Застосування передового зарубіжного досвіду, підходів, інструментів і важелів державного регулювання діяльності підприємств, які функціонують у секторі молочного скотарства та переробки молока, повинні забезпечити збільшення ступеня її конкурентоспроможності не тільки на внутрішньому, але й на європейському ринках.

Література

1. Арасланова А. Молоко іде в дефіцит [Електронний ресурс] / А. Арасланова // *Економіческие известия*. — 04.02.2011. — 23 с. — Режим доступу : <http://markets-eizvestia.com/full/moloko-idet-v-deficit>.

2. Скопенко Н.С., Бовкун А.О. Сучасний стан та тенденції розвитку молочної галузі України [Електронний ресурс] / Інститут післядипломної освіти НУХТ. — Режим доступу: <http://ipdo.kiev.ua>.

3. Левченко Ю.Г. Аналіз фінансування інноваційної діяльності підприємств окремих галузей харчової промисловості / Ю.Г. Левченко // *Проблеми економіки підприємств в умовах сталого розвитку: III міжнародна науково-практична конференція, 15—16 березня 2007 р.* : тези доповідей. — 2007. — С. 61—62.

4. Міністерство аграрної політики України [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. — Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua/>.

5. Ринок молока. Інформаційно-аналітичний бюллетень № 201-05-15-15 травня 2015 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.infagro.com.ua/>.

6. Статистичний бюлетень «Виробництво промислової продукції за видами в Україні» за січень-березень 2015р. [Електронний ресурс] / Державна служба статистики. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ УКРАИНЫ

Т.Л. Керанчук

Национальный университет пищевых технологий

В статье проанализирован украинский рынок молока. Проведен обзор текущей конъюнктурной ситуации на рынках важнейших видов молочной продукции.

Выявлены основные проблемы развития фермерских хозяйств и хозяйств населения, формирования предложения на рынке молока, а также проблемы функционирования молокоперерабатывающих предприятия и барьеры на пути освоения новых внешних рынков украинскими производителями молочной продукции. Предложены возможные направления совершенствования механизма поддержки производителей молока и перерабатывающих предприятий со стороны государства. Очерчены основные стратегические направления противодействия кризисным явлениям для предприятий-производителей молока.

Ключевые слова: рынок молока, перепроизводство, государство, государственное регулирование, дотации, закупочная цена.

FACTOR ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF SUGAR INDUSTRY ENTERPRISES IN UKRAINE

N. Brytanska

Vinnitsa Trade and Economic Institute of the KNTEU

Key words:

Factor analysis
Sugar industry
Efficiency
Net production
Resource efficiency

Article history:

Received 10.08.2015
Received in revised form
24.08.2015
Accepted 21.09.2015

Corresponding author:

N. Brytanska
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The model of factor analysis, which can be used to analyze the efficiency of production enterprises, is described in the article. The factorial analysis of production efficiency of sugar industry was performed on the basis of the proposed summary indicator of the efficiency, and the main factors influencing it were defined. It is proved that the change in net production and the cost of working capital of enterprises have the greatest impact on the general indicator of the impact of resources.

ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

Н.Н. Британська

Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ

У статті обґрунтовано моделі факторного аналізу, що можуть застосовуватися для проведення факторного аналізу ефективності виробництва підприємств цукрової промисловості за обраним показником ресурсовіддачі. На основі запропонованого узагальнюючого показника ефективності проведено факторний аналіз ефективності виробництва підприємств цукрової промисловості та визначено основні фактори, які впливають на неї. Доведено, що найбільший вплив на узагальнюючий показник ресурсовіддачі має зміна чистої продукції та вартість оборотних засобів підприємств.

Ключові слова: факторний аналіз, цукрова промисловість, ефективність, чиста продукція, ресурсовіддача.

Постановка проблеми. Ефективність виробництва відображає дві об'єктивні вимоги, що висуваються суспільством: максимальний випуск продукції, що задовольнятиме певні суспільні потреби й заощадження часу (зниження питомих витрат живої й уречевленої праці). Поєднання елементів виробництва, його якість повинні досліджуватися з позиції повноти використання в процесі виробництва можливостей зростання ефективності.

Ефективність виробництва визначається не одним, а системою показників, які виступають як співвідношення результату виробництва та витрат, поточних або авансованих. Кожному з основних елементів виробничого процесу (трудових ресурсів, основних і оборотних фондів) відповідає показник ефективності. Застосовуються прямі й зворотні показники ефективності, наприклад, для трудових ресурсів — продуктивність праці й трудоємність, для основних засобів — фондоддача й фондомісткість тощо.

З метою встановлення загальних закономірностей, що визначають сутність досліджуваного явища, використовується факторний аналіз.

Аналіз останніх досліджень. Питання методології проведення детермінованого факторного аналізу досить широко висвітлені у працях таких вчених, як М.С. Білик, В.Т. Доля, А.Г. Загородній, Г.І. Кіндрацька, Г.І. Купалова, Г.В. Савицька та інших.

Мета статті. Проведення факторного аналізу ефективності виробництва підприємств цукрової промисловості та визначення основних факторів впливу на неї.

Виклад основного матеріалу. Детермінований факторний аналіз являє собою методику дослідження впливу факторів, зв'язок яких з результативним показником має функціональний характер, тобто результативний показник ефективності виробництва може бути представлений у вигляді добутку, частки чи алгебраїчної суми факторів.

При моделюванні факторних систем необхідно виконувати низку вимог [1, 2, 3, 4]:

1. Фактори, що включаються в модель, і самі моделі повинні мати виразно виражений характер, реально існувати, а не бути придуманими абстрактними величинами або явищами.

2. Фактори, які входять в систему, повинні бути не тільки необхідними елементами формули, але й знаходитися в причинно-наслідковому зв'язку з досліджуваними показниками.

3. Всі показники факторної моделі повинні бути кількісно вимірними, тобто мати одиницю виміру і необхідну інформаційну забезпеченість.

4. Факторна модель повинна забезпечувати можливість вимірювання впливу окремих факторів, тобто в ній повинна враховуватися співрозмірність змін результативного і факторних показників, а сума впливу окремих факторів повинна дорівнювати загальному приросту результативного показника.

У детермінованому аналізі виділяють такі типи факторних моделей [3, 4]:

1. Адитивні моделі, (використовуються, коли результативний показник являє собою алгебраїчну суму декількох факторних показників).

2. Мультиплікативні моделі, (застосовуються, коли результативний показник являє собою твір декількох факторів).

3. Кратні моделі, (використовуються, коли результативний показник отримують діленням одного факторного показника на величину іншого).

4. Змішані (комбіновані) моделі — це поєднання в різних комбінаціях попередніх моделей.

Розроблений показник ефективності виробництва (ресурсовіддачі) представлений таким чином:

$$K_p = \frac{H_p}{\Phi_{оп} + \Phi_{Оф} + \Phi_{Оз}}, \quad (1)$$

де H_p — річний обсяг реалізованої чистої продукції підприємства, тис. грн;
 $\Phi_{оп}$ — середньорічна величина фонду оплати праці підприємства, тис. грн;
 $\Phi_{Оф}, \Phi_{Оз}$ — середньорічна вартість основних виробничих фондів і нормованих оборотних засобів підприємства, тис. грн.

Представлений показник ресурсовіддачі відноситься до змішаних моделей, оскільки містить елементи і адитивної, і кратної моделі (кратно-адитивна модель). Для змішаних моделей застосовуються такі способи факторного аналізу: метод ланцюгової підстановки та інтегральний метод.

У результаті факторного аналізу методом ланцюгової підстановки отримано нераціональні результати, що підтверджує недоцільність використання цього методу для даного показника ресурсовіддачі, незважаючи на простоту його розрахунку.

При використанні методу ланцюгових підстановок дуже важливо забезпечити чітку послідовність підстановки, оскільки довільна її зміна може призвести до неправильних результатів. У практиці аналізу передусім виявляється вплив кількісних показників, а потім — якісних. Перед тим, як приступити до розрахунків, необхідно, по-перше, виявити чіткий взаємозв'язок між досліджуваними показниками; по-друге, розмежувати кількісні та якісні показники; по-третє, правильно визначити послідовність підстановки в тих випадках, коли є кілька кількісних і якісних показників (основних і похідних, первинних і вторинних). Таким чином, застосування способу ланцюгової підстановки вимагає знання взаємозв'язку факторів, їх співвідпорядкованості, вміння правильно їх класифікувати і систематизувати [1].

Довільна зміна послідовності підстановки змінює кількісну вагомість того чи іншого показника. Чим більше відхилення фактичних показників від планових, тим більше відмінностей в оцінці факторів, обчислених при різній послідовності підстановки.

Метод ланцюгової підстановки має істотний недолік, суть якого зводиться до виникнення нерозкладного залишку, що приєднується до числового значення впливу останнього фактора. Цим пояснюється різниця в розрахунках при зміні послідовності підстановки. Зазначений недолік усувається при використанні в аналітичних розрахунках більш складного інтегрального методу [2]. Зважаючи на це, для даної моделі найбільш доцільно використовувати інтегральний метод факторного аналізу, який застосовується і до мультиплікативних, і до змішаних, і до кратно-адитивних, і кратних моделей.

Інтегральний метод дозволить уникнути недоліків, притаманних методу ланцюгової підстановки. Крім того, він не вимагає застосовувати прийоми розподілу за факторами нерозкладного залишку і дозволяє повністю розкласти результат по факторам. Застосування цього методу дозволить отримати найбільш точні результати обчислень впливу факторів й уникнути оцінки впливу. При його застосуванні результати від місця розташування фактора в моделі не залежать. Додатковий приріст результату, що виникає при взаємодії факторів, між ними розподіляється порівну.

Щоб розподілити додатковий приріст недостатньо використати його частину яка відповідає кількості факторів. Адже фактори можуть діяти в абсолютно різних напрямках. У зв'язку з цим зміну результативного показника вимірюють на нескінченно малих часових відрізках: проводиться підсумовування збільшень результату, обумовленого окремими добутками, помноженими на збільшення факторів.

Модель розрахунку ресурсовіддачі відповідає такій кратно-адитивній моделі [4]:

$$Y = \frac{a}{b + c + d} \quad (2)$$

Відповідно, відхилення факторів розраховується за формулами:

$$Y_a = \frac{\Delta a}{\Delta b + \Delta c + \Delta d} \cdot \ln \left| \frac{b_1 + c_1 + d_1}{b_0 + c_0 + d_0} \right|; \quad (3)$$

$$Y_b = \frac{\Delta Y - Y_b}{\Delta b + \Delta c + \Delta d} \cdot \Delta b; \quad (4)$$

$$Y_c = \frac{\Delta Y - Y_b}{\Delta b + \Delta c + \Delta d} \cdot \Delta c; \quad (5)$$

$$Y_d = \frac{\Delta Y - Y_b}{\Delta b + \Delta c + \Delta d} \cdot \Delta d. \quad (6)$$

Результати факторного аналізу ресурсовіддачі представлені в табл. 1.

Таблиця 1. Результати факторного аналізу ресурсовіддачі досліджуваних підприємств цукрової промисловості, сформовано автором

Показник	2009/2008	2010/2009	2011/2010	2012/2011	2013/2012
1	2	3	4	5	6
ПАТ «Гнідавський цукровий завод»					
Зміна ресурсовіддачі всього В т.ч. за рахунок зміни:	0,043	0,047	0,180	-0,500	0,160
Чистої продукції	0,045	0,098	0,261	-0,431	0,194
Фонду оплати праці	0,007	-0,007	-0,011	-0,006	-0,001
Вартості основних засобів	-0,018	-0,010	-0,096	-0,103	0,014
Вартості оборотних засобів	0,010	-0,034	0,027	0,041	-0,047
ПАТ «Городище-Пустоварівський цукровий завод»					
Зміна ресурсовіддачі всього В т.ч. за рахунок зміни:	0,208	0,105	-0,654	0,030	0,078
Чистої продукції	0,119	0,385	-0,681	0,047	0,071
Фонду оплати праці	0,000	-0,005	-0,003	0,000	-0,001
Вартості основних засобів	0,002	-0,001	-0,008	-0,001	0,000
Вартості оборотних засобів	0,087	-0,275	0,039	-0,016	0,008
ПАТ «Первухінський цукровий завод»					
Зміна ресурсовіддачі всього В т.ч. за рахунок зміни:	0,061	0,896	-0,192	-0,822	0,681
Чистої продукції	0,133	0,868	-0,014	-0,474	0,018

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
Фонду оплати праці	-0,003	-0,038	-0,052	0,018	0,067
Вартості основних засобів	0,018	0,017	0,045	-0,048	0,002
Вартості оборотних засобів	-0,087	0,049	-0,171	-0,318	0,594
ПАТ «Рокитнянський цукровий завод»					
Зміна ресурсовіддачі всього В т.ч. за рахунок зміни:	0,786	-0,393	-0,075	-0,430	0,611
Чистої продукції	1,228	-0,373	-0,093	-0,412	0,609
Фонду оплати праці	-0,009	-0,004	-0,008	0,001	0,006
Вартості основних засобів	-0,005	-0,004	-0,001	0,001	0,000
Вартості оборотних засобів	-0,428	-0,012	0,027	-0,020	-0,005
ПАТ «Саливінківський цукровий завод»					
Зміна ресурсовіддачі всього В т.ч. за рахунок зміни:	0,068	0,764	-0,592	0,102	0,049
Чистої продукції	0,061	0,604	-0,318	0,099	0,098
Фонду оплати праці	-0,003	0,000	-0,016	-0,003	-0,001
Вартості основних засобів	-0,002	0,012	0,013	0,003	-0,134
Вартості оборотних засобів	0,012	0,147	-0,272	0,002	0,086
ПАТ «Теофіпольський цукровий завод»					
Зміна ресурсовіддачі всього В т.ч. за рахунок зміни:	-0,062	0,151	0,176	-0,152	-0,681
Чистої продукції	0,113	0,216	0,295	-0,018	-0,666
Фонду оплати праці	0,004	-0,009	-0,011	-0,010	0,000
Вартості основних засобів	-0,020	0,002	-0,006	-0,117	-0,013
Вартості оборотних засобів	-0,158	-0,058	-0,102	-0,007	-0,002
ПАТ «Шепетівський цукровий завод»					
Зміна ресурсовіддачі всього В т.ч. за рахунок зміни:	-0,746	0,855	-0,852	0,082	-0,023
Чистої продукції	-0,736	0,899	-0,819	0,073	-0,027
Фонду оплати праці	-0,004	-0,007	0,011	0,000	0,000
Вартості основних засобів	-0,014	-0,009	-0,062	0,015	-0,002
Вартості оборотних засобів	0,008	-0,029	0,017	-0,006	0,005

Виходячи з отриманих даних (табл. 1), найбільший вплив на узагальнюючий показник ресурсовіддачі мала зміна чистої продукції. Так, на Гнідавському цукровому заводі за рахунок зростання чистої продукції відбулось зростання ресурсовіддачі на 12,8 % (0,045 грн) у 2009 р., 24,9 % (0,098 грн) — у 2010 р., 59,3 % (0,261 грн) — у 2011 р. та 160,2 % (0,194 грн) у 2013 р. (у 2012 р. відбулось падіння чистої продукції і, як наслідок, зменшення ресурсовіддачі на 69,5 %).

На Городище-Пустоварівському цукровому заводі зростання у 2013 р. на 15981 тис. грн (96,3 %) чистої продукції призвело до зростання на 0,071 грн (99,5 %) ресурсовіддачі. Але при цьому зменшення майже у вісім разів чистої продукції у 2011 р. призвело до зменшення ресурсовіддачі лише на 98 %.

На деяких підприємствах (Рокитнянському цукровому заводі та Шепетівському цукровому заводі) постійне зменшення чистої продукції призводило і до постійного зменшення показника ресурсовіддачі ще більш високими темпами. Оскільки чиста продукція виступає найголовнішим фактором

впливу на узагальнюючий показник ресурсовіддачі, то досліджуваним підприємствам необхідно звернути увагу на збільшення цього показника, що можна досягнути або за рахунок зростання чистого доходу від реалізації продукції, або зменшенням матеріальних витрат (витрат сировини, палива тощо).

На наступному місці за впливовістю на показник ресурсовіддачі знаходиться вартість оборотних засобів підприємств. Так, наприклад, зменшення вартості оборотних засобів Гнідавського цукрового заводу у 2012 р. на 23943 тис. грн (35,2 %) призвело до збільшення ресурсовіддачі на 0,041 грн або 6,6 %. Відповідно, збільшення оборотних засобів у 2013 р. стало причиною часткового зменшення ресурсовіддачі на 0,047 грн (39,2 %).

Зміна фонду оплати праці та вартості основних засобів суттєвого впливу на показник ресурсовіддачі не мали, оскільки зміна на 1 % фонду оплати праці чи вартості основних засобів призводили до меншої зміни показника ефективності. Так, зростання на Городище-Пустоварівському цукровому заводі у 2013 р. фонду оплати праці на 27 % призвело до зменшення ресурсовіддачі лише на 0,9 %. Зменшення фонду оплати праці на 4790 тис. грн (72,1 %) на Первухінському цукровому заводі призвело до зменшення ресурсовіддачі на 20,3 %.

Більш докладно зміну показника ресурсовіддачі для Гнідавського цукрового заводу у 2013 р. можна побачити на рис. 1.



Рис. 1. Результати факторного аналізу ресурсовіддачі ПАТ «Гнідавський цукровий завод» у 2012—2013 рр.

Як видно з рис. 1, найбільша зміна показника ресурсовіддачі відбулась за рахунок зростання вартості чистої продукції. За рахунок зростання вартості оборотних засобів відбулось зменшення ресурсовіддачі та фонду оплати праці. За рахунок зниження вартості основних засобів відбулось незначне збільшення ресурсовіддачі.

Оскільки найбільш впливовим фактором на ресурсовіддачу є чиста продукція, то доцільно здійснити факторний аналіз цього показника. Модель показника ресурсовіддачі відноситься до адитивних моделей типу $Y=a+b+c$, тому для цієї моделі доцільно застосувати метод ланцюгових підстановок, який призначений для вимірювання впливу зміни факторних ознак на зміну результативного показника при вивченні функціональних залежностей.

Загальна зміна результуючого показника розраховується за формулою [4]:

$$\Delta Y = Y_1 - Y_0. \quad (7)$$

Відхилення факторів розраховуються за такими формулами:

$$Y_a = \cdot Y_{\text{ум.а}} - Y_0; \quad (8)$$

$$Y_b = \cdot Y_{\text{ум.б}} - Y_{\text{ум.а}}; \quad (9)$$

$$Y_c = \cdot Y_1 - Y_{\text{ум.с}}. \quad (10)$$

Отримані результати факторного аналізу чистої продукції наведено у табл. 2.

Таблиця 2. Результати факторного аналізу чистої продукції досліджуваних підприємств цукрової промисловості, сформовано автором

Показник	2009/2008	2010/2009	2011/2010	2012/2011	2013/2012
1	2	3	4	5	6
ПАТ «Гнідавський цукровий завод»					
Чиста виручка від реалізації	20157	64565	52736	10382	-14274
Матеріальні затрати	-10690	-47805	-1820	-57955	24938
Амортизація	-2888	-1362	-3904	-44596	38718
Чиста продукції	6579	15398	47012	-92169	49382
ПАТ «Городище-Пустоварівський цукровий завод»					
Чиста виручка від реалізації	15092	67039	-106579	12095	-5913
Матеріальні затрати	490	-8604	-16100	10125	9928
Амортизація	237	-67	87	-690	-129
Чиста продукції	15819	58368	-122592	21530	3886
ПАТ «Первухінський цукровий завод»					
Чиста виручка від реалізації	4340	38261	41157	-42448	-61272
Матеріальні затрати	627	-4831	-41826	15357	60176
Амортизація	-194	-59	96	383	1873
Чиста продукції	4773	33371	-573	-26708	777
ПАТ «Рокитнянський цукровий завод»					
Чиста виручка від реалізації	185789	-60720	112371	-170068	16901
Матеріальні затрати	-25104	-16321	-130557	78615	128040
Амортизація	-109	-418	-910	348	2144
Чиста продукції	160576	-77459	-19096	-91105	147085
ПАТ «Саливонківський цукровий завод»					
Чиста виручка від реалізації	24156	48363	-30136	20363	78044
Матеріальні затрати	-16268	6486	-2736	-7060	-64512
Амортизація	-1451	1421	312	401	1114
Чиста продукції	6437	56270	-32560	13704	14646
ПАТ «Теодіпольський цукровий завод»					
Чиста виручка від реалізації	57078	41139	135768	-273	-153502
Матеріальні затрати	-45091	-11042	-86316	-1105	-3097
Амортизація	-230	27	-659	-2308	-666
Чиста продукції	11757	30124	48793	-3686	-157265
ПАТ «Шепетівський цукровий завод»					
Чиста виручка від реалізації	-79189	99584	-172036	9008	-6425
Матеріальні затрати	-23518	41734	29297	3382	359
Амортизація	-2274	-2029	423	2232	-337
Чиста продукції	-104981	139289	-142316	14622	-6403

Представлені результати підтверджують значний вплив чистої виручки від реалізації продукції та матеріальних витрат на показник чистої продукції і, як наслідок, показник ресурсовіддачі.

На Гнідавському цукровому заводі протягом досліджуваного періоду відбувалось зростання чистої виручки від реалізації продукції (окрім останнього року), що призводило до зростання чистої продукції. Однак не завжди зростання виручки нівелювало вплив інших факторів. Так, у 2012 р., незважаючи на зростання чистої виручки від реалізації продукції, чиста продукція зменшилась за рахунок збільшення матеріальних витрат та амортизаційних відрахувань. При всіх інших сталих факторах зростання чистої виручки від реалізації у 2012 р. на 4,4 % призвело б до зростання чистої продукції на 36,7 %, але зростання матеріальних витрат на 57,3 % зменшило ресурсовіддачу на 204,6 %, зростання амортизаційних відрахувань у чотири рази призвело до зменшення показника ресурсовіддачі на 157,5 %.

Таким чином, у 2012 р. на Гнідавському цукровому заводі зміна 1 % чистої виручки від реалізації продукції призвела до зміни на 8,3 % чистої продукції, зміна 1 % матеріальних витрат — до зміни на 3,6 % чистої продукції та зміна 1 % амортизаційних відрахувань до зміни на 0,5 % чистої продукції.

На ПАТ «Городище-Пустоварівський цукровий завод» у 2013 р. зменшення чистої виручки від реалізації продукції на 10,1 % стало причиною зменшення показника ресурсовіддачі на 18,1 %. Тобто зміна 1 % чистої виручки від реалізації продукції призводить до зміни на 18,1 % чистої продукції. В той же час зменшення матеріальних витрат на 34,9 % викликало зменшення ресурсовіддачі на 30,5 %. Тобто зміна 1 % матеріальних витрат викликало зміну 0,9 % ресурсовіддачі. Збільшення амортизаційних відрахувань на 9,9 % призвело до незначного зменшення ресурсовіддачі на 0,4 %.

На інших заводах аналогічна ситуація. Найголовнішим фактором, що впливав на вартість чистої продукції, була чиста виручка від реалізації продукції, на другому місці за впливовістю — розмір матеріальних витрат. Отже, при розгляді напрямів підвищення ефективності виробництва підприємств цукрової галузі особливу увагу необхідно звернути саме на ці фактори.

Висновки

У результаті проведеного дослідження визначені моделі, які можуть застосовуватися для проведення факторного аналізу ефективності виробництва підприємств цукрової промисловості за обраним показником ресурсовіддачі. На основі отриманих даних можна стверджувати, що найбільший вплив на узагальнюючий показник ресурсовіддачі мала зміна чистої продукції. На наступному місці за впливовістю на показник ресурсовіддачі знаходиться вартість оборотних засобів підприємств. Факторний аналіз чистої продукції підтвердив значний вплив чистої виручки від реалізації продукції та матеріальних витрат на показник чистої продукції і, як наслідок, показник ресурсовіддачі.

Література

1. Доля В.Т. Экономический анализ: теория и практические методики: уч.пособие / В.Т. Доля. — К.: Кондор, 2003. — 208 с.

2. Кіндрацька Г.І., Білик М.С., Загородній А.Г. Економічний аналіз: теорія і практика: Підручник / За ред. проф. А.Г. Загороднього. — Вид. 2-е, перероб. і доп. — Львів: «Магнолія 2006», 2007. — 440 с.

3. Купалова Г.І. Теорія економічного аналізу: Навч. посіб. / Г.І. Купалова. — К.: Знання, 2008. — 639 с.

4. Савицька Г.В. Економічний аналіз діяльності підприємства: Навч. посіб. / Г.В. Савицька. — К.: Знання, 2004. — 654 с.

5. Закон України від 17.06.1999 № 758-XIV «Про державне регулювання виробництва і реалізації цукру» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>.

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УКРАИНЫ

Н.Н. Британская

Винницкий торгово-экономический институт КНТЭУ

В статье обоснованы модели факторного анализа, которые могут применяться для проведения факторного анализа эффективности производства предприятий сахарной промышленности за выбранным показателем ресурсоотдачи. На основе предложенного обобщающего показателя эффективности проведен факторный анализ эффективности производства предприятий сахарной промышленности и определены основные факторы, влияющие на нее. Доказано, что наибольшее влияние на обобщающий показатель ресурсоотдачи имеет изменение чистой продукции и стоимость оборотных средств предприятий.

Ключевые слова: факторный анализ, сахарная промышленность, эффективность, чистая продукция, ресурсоотдача.

УДК 37.048

FEATURES OF EFFECT OF SOCIAL AND ECONOMIC FACTORS ON PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION OF YOUNG PEOPLE

V. Kavetsky

Ternopil Regional Municipal Institute of Postgraduate Education

Y. Bilan

National University of Food Technologies

Key words:

Professional self-determination

Social and professional reference points

Motivational basis for career choices

Factors influencing specialty choices

Article history:

Received 08.08.2015

Received in revised form 02.09.2015

Accepted 23.09.2015

Corresponding author:

Y. Bilan

E-mail:

npuft@ukr.net

ABSTRACT

The article considers the issues connected with preparing young people for professional self-determination. The authors analyzed changes in social and professional reference points of school graduates. It was revealed that social and economic realities of Ukraine significantly influence life philosophy of young people and result in increasing anxiety and insecurity. It is stated that the emphasize should be made on strengthening the vocational guidance and pre-profile training. The internal and external factors influencing the choice of profession by the optants were determined. The analysis of the motives of profession choice was conducted and their influence was specified.

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ПРОФЕСІЙНЕ САМОВИЗНАЧЕННЯ МОЛОДІ

В.Є. Кавецький

Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти

Ю.В. Білан

Національний університет харчових технологій

У статті проаналізовано динаміку змін соціально-професійних орієнтирів випускників загальноосвітніх шкіл. Зазначено, що сучасні соціально-економічні реалії України суттєво впливають на життєві позиції молоді, породжуючи тривогу і невпевненість у завтрашньому дні. Для вирішення проблеми запропоновано звернути увагу на посилення професійної орієнтації та допро-

фільної підготовки. Визначено внутрішні та зовнішні чинники впливу на вибір професії опантантами. Здійснено аналіз мотивів вибору професії та охарактеризовано їх вплив.

Ключові слова: професійне самовизначення, соціально-професійні орієнтири, мотиваційна основа вибору професії, чинники впливу на вибір фаху.

Постановка проблеми. Важливою складовою належного розвитку економіки країни є ефективна підготовка трудових ресурсів. Формування майбутнього фахівця починається з адекватного професійного самовизначення молодих людей, яке повинні забезпечити відповідні соціальні інституції: сім'я, загальноосвітні навчальні заклади, соціальні служби для молоді, громадські організації тощо. В Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 р. наголошується на необхідності створення умов для посилення професійної орієнтації та допрофільної підготовки, забезпечення профільного навчання, індивідуальної освітньої траєкторії розвитку учнів відповідно до їх особистісних потреб, інтересів і здібностей. Важливо сформувати в учнів активну життєву позицію, необхідні компетентності щодо побудови професійної кар'єри.

На вибір професії опантантами впливають як внутрішні, так й зовнішні чинники, Зокрема, до останніх належать соціально-економічне становище в країні, вплив НТП, стан справ на ринку праці тощо [6, 7]. Сучасні суспільно-політичні реалії України суттєво впливають на життєві позиції юних громадян, породжуючи тривогу і невпевненість у завтрашньому дні, тому при проведенні професійної орієнтації важливо враховувати вплив макросередовища на професійне самовизначення школярів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми професійної орієнтації і психологічного супроводу професійного самовизначення особистості досліджували Є. Борисова, Е. Зеєр, Є. Клімов, М. Пряжников, М. Тищенко, Б. Федоришин, С. Чистякова та ін. Соціально-економічні передумови професійного самовизначення молоді аналізували В. Єндальцев, Г. Коряков, І. Назімов, В. Савченко, М. Тітма, Г. Чередніченко, В. Шубкін, В. Ядов.

Т. Єфімова дослідила чинники забезпечення готовності школярів підліткового віку до професійного самовизначення, О. Джура окреслив роль освіти в системі факторів вибору фаху учнями, В. Рибалко розглянула специфіку розвитку профорієнтаційної діяльності в умовах сучасного ринку праці. Водночас залишається недостатньо розкритим питання врахування впливу соціально-економічних чинників на професійне самовизначення школярів на сучасному етапі розвитку країни.

Мета статті. Визначити особливості впливу соціально-економічних чинників на професійне самовизначення молоді та проаналізувати тенденції формування і розвитку соціально-професійних орієнтирів молоді, що впливають на процес вибору напряму професійної діяльності особистістю.

Виклад основного матеріалу. Ряд авторів (В. Поляков, С. Чистякова, С. Волошин та ін.) професійне самовизначення розуміють як процес форму-

вання особистістю свого ставлення до професійно-трудового середовища і спосіб самореалізації, складову частину цілісного життєвого утвердження. Цей довготривалий процес узгодження внутрішньоособистісних і соціально-професійних потреб не закінчується професійною підготовкою до обраної спеціальності, а триває протягом вуього життєвого і трудового шляху [4]. У «Положенні про професійну орієнтацію молоді, яка навчається» професійну орієнтацію визначено як комплексну науково обґрунтовану систему форм, методів і засобів, спрямованих на забезпечення допомоги особистості в активному, свідомому професійному виборі та в трудовому становленні [1].

Є. Клімов, розглядаючи професійне самовизначення, зазначає, що кожний окремих, навіть незначний, вибір на життєвому шляху, є обов'язковим, тобто певним ланцюгом кроків, що взаємодоповнюють один одного. Він починається з більш або менш розгорнутого орієнтування в обстановці, далі може йти обробка й оцінка можливих варіантів подальшої дії та її наслідків, більш або менш виявлена боротьба прагнень і, нарешті, формування того чи іншого рішення. Роблячи послідовні вибори, людина не звужує свої можливості, втрачаючи не обрані варіанти, а навпаки, відкриває для себе новий світ, розширює свій вибір [2]. Отже, в основі професійного самовизначення лежить прийняття рішень особистістю стосовно процесу професіоналізації і подальша їхня реалізація. На цей процес прямо чи опосередковано впливають певні фактори. До факторів макрорівня відносять соціальну структуру суспільства, механізми соціальної стратифікації в суспільстві та роль у цих механізмах освіти; до факторів мікрорівня — соціальне становище і освіту батьків, расову й етнічну приналежність, успішність навчання в школі.

Є. Клімов вказує на необхідність зважати при підготовці оптантів до вибору напряму професійної діяльності на такі чинники:

1. Позиція старших членів сім'ї або осіб, які їх замінюють.
2. Позиція однолітків, подруг, товаришів, «значущих інших» з кола позасімейного спілкування.
3. Позиція (щодо даного учня) вчителів, вихователів, класного керівника, практичного психолога.
4. Сформовані до даного моменту особисті професійні плани оптанта (включаючи і випадок їх повної відсутності)
5. Здібності, вміння, досягнутий рівень розвитку учня як суб'єкта діяльності.
6. Рівень домагань учня на суспільне визнання.
7. Інформованість щодо питань, пов'язаних з вибором професії.
8. Схильності до тих чи інших видів діяльності [3].

Отже, при підготовці учнівської молоді до професійного самовизначення слід враховувати конкретні професійні інтереси, плани особистості і ті чинники, які в тій чи іншій мірі впливають на їхнє формування. З цією метою було досліджено соціально-професійні орієнтири випускників шкіл Тернопільської області у 1999, 2002, 2005, 2008, 2011, 2014 роках, що дозволило проаналізувати основні тенденції їхнього розвитку з урахуванням соціально-економічних змін в країні. Загальна кількість опитаних респондентів — 3068.

Насамперед проаналізуємо вибрані школярами професії. Найчастіше випускники шкіл бачать у майбутньому себе лікарями, юристами, вчителями, економістами і програмістами. Однак по кожному із цих професійних напрямів зафіксовано різні низхідні і висхідні тенденції відповідно до року дослідження позицій опитаних. Перше місце у 1999 р. посідав фах юриста. Юридична сфера залишалася серед найпопулярніших, однак у відсотковому співвідношенні частка зменшувалася: у 2002 р. та 2005 р. вона перемістилася на третю позицію, у 2008 р. знову вийшла на перше місце, поділяючи його з менеджерами, лікарями і вчителями. У 2011 р. спостерігалася аналогічна тенденція, у 2014 р. зафіксовано дещо меншу кількість бажаючих опанувати фах правника — 6,5 %. Загалом за обстежуваний період ця професія втратила 8 пунктів: з 14,7 % до 6,5 %. Однією з важливих причин такої тенденції є перенасичення регіонального ринку праці відповідними спеціалістами і, відповідно, невисоким шансом знайти роботу за спеціальністю.

Кількість школярів, які бажали опанувати професію банкіра до 2008 р. невинно зростала: з 2,7 % в 1999 р. до 7,4 % в 2008 році. Однак після економічної кризи 2008 — 2009 рр., яка значною мірою позначилася на банківській сфері, відсоток опитаних, які обирали цей напрям професійної діяльності, різко зменшився: в 2011 р. — 0,3 %, у 2014 р. — 1,8 %;

У професії економіста пік популярності припадав на 2002 р. і 2005 р. (відповідно 13,3 % і 12,8 %), у 2008—2011 рр. спостерігався певний спад — до 6,7 % і 6,8 % відповідно. У 2014 р. зафіксовано невелике збільшення — до 7,7 %. Бухгалтери займають стабільні позиції — 7—9 місцях (від 2,15 у 2002 р. до 0,6 % у 2014 р.);

До 2008 р. спостерігалася позитивна динаміка щодо популярності серед випускників шкіл професії менеджера (від 2 % в 1999 р. до 8,9 % в 2008 р.). Однак перенасичення ринку праці відповідними дипломованими спеціалістами зумовило значне зменшення бажаючих займати такі посади — до 3,5 % у 2014 році. Серед обраних перше місце у випускників усіх досліджуваних років займали лікарі (8,9 %—13,6 %). Стабільні чільні позиції, за винятком 2005 р., посідають програмісти (7,3 %—8,1 %). Цікава ситуація з учителями: з середніх позицій у 1999 р. і 2002 р. (3,5 %—4,7 %) їхня популярність значно зросла у наступних роках (до 8,9 % — 12,8 %). Основна причина — прихід після помаранчевих подій у 2005 р. нової влади, яка декларувала значне підвищення зарплати в бюджетній сфері, зокрема і серед педагогів. Однак у 2014 р. зафіксовано зменшення кількості серед випускників шкіл (до 5,9 %), які б планували спробувати себе на освітній ниві. Можливо, це зумовлено заморожуванням заробітних плат працівникам бюджетної сфери, що відбулося внаслідок складної суспільно-політичної ситуації в країні. Згадані зміни в політичному житті країни у 2005 р. спричинили популярність політичної сфери, що зумовило відповідні вибори частини випускників шкіл. У 2008—2014 рр. такої тенденції вже не зафіксовано. З 1999 р. до 2011 р. відбувалося зростання кількості учнів, які бачили себе в ролі мільйонера: з 1,3 % у 1999 р. до 4,4 % у 2011 році. Однак після подій 2013—2014 рр., під час яких представники правоохоронних дискредитували себе, значно зменшилася кількість бажаючих

серед школярів опанувати цей фах — до 1,2 %. Коефіцієнти рангової кореляції між відповідями школярів 1999 р. і 2014 р. випуску — 0,95; 2002 р. і 2014 р. — 0,91; 2005 р. і 2014 р. — 0,87; 2008 р. і 2014 р. — 0,89; 2011 р. і 2014 р. — 0,82.

Випускники шкіл усіх досліджуваних часових відрізків в основному зосереджені на здобуття вищої освіти в закладах III—IV рівнів акредитації, при чому ця тенденція з кожним роком збільшується (від 64 % в 1999 р. до 74,6 % в 2014 р.). Щодо ВНЗ I—II рівнів акредитації, то зафіксоване певне зростання даного показника останніми роками: в 1999 р. — 7,3 %, в 2011 р. — значне зростання до 16,4 %, в 2014 р. — певний спад до 13 %. З 1999 р. до 2011 р. кількість бажаючих здобути професійно-технічну освіту залишалася на рівні 8,2—10,2 %, однак у 2014 р. зафіксоване значне зменшення даного показника до 4,1 %. Цікаво, що з 1999 р. до 2011 р. індивідуально-підприємницькою діяльністю відразу після школи бажало займатися від 3,4 % до 5,9 % учнів, лише в 2002 р. таке бажання виявив кожен десятий випускник (10,1 %). У 2014 р. такий професійний план зафіксовано лише у 1,2 %. За винятком 1999 р., де 14 % учнів не визначилися з вибором навчального закладу, в інші роки частка таких учнів знаходилася у межах 4,3—6,5 %. Цікава ситуація: із типом закладу, за винятком 2005 р., значно швидше визначаються, ніж з конкретною професією: у 1999 р. кількість учнів, що на момент опитування не вирішили, в який заклад вступити і яку професію опанувати, становила, відповідно, 14 % і 20 %, в 2002 р. — 4,9 % і 10,5 %, у 2008 р. — 4,5 і 14 %, у 2011 р. — 19,2 % і 2,6 %. У 2014 р. ці показники майже зрівнялися: 6,5 % і 5,9 % відповідно. Коефіцієнти рангової кореляції між відповідями школярів 1999 р. і 2014 р. випуску — 0,88; 2002 р. і 2014 р. — 0,89; 2005 р. і 2014 р. — 0,89; 2008 р. і 2014 р. — 0,89; 2011 р. і 2014 р. — 0,88.

Щодо мотивів вибору професії, то з 1999 р. по 2005 р. включно провідне місце займав такий чинник, як гідна оплата праці, однак у 2008 р. на перше місце вийшов такий мотив, як відповідність професії інтересам (цікавий зміст праці) і в наступні роки він продовжує перебувати на вершині ієрархії мотивів вибору фаху школярами. В останні роки значно зріс відсоток такого мотиву, як спілкування з людьми: з 12,7 % у 1999 р., 11,2 % у 2002 р. до 16,7 % у 2011 р., 23,6 % у 2014 році. Це пояснюється значним зростанням виборів спеціальностей професійних структур типу «людина-людина», де важливою є комунікативна компетентність працівника. Зафіксовано значні коливання показників такого мотиву, як наявність гідних умов майбутньої праці: від 13,3 % у 2002 р. до 42,7 % у 2005 р., спад до 9,4 % у 2011 р. і знову різке зростання у 2014 р. до 27,1 %. Водночас зафіксовано зменшення показників такого мотиву, як пізнання світу і можливості зробити кар'єру. Цікаво, що у наш прагматичний час так звані широкі соціальні мотиви (допомога іншим людям) були малопомітно представлені у мотиваційній основі вибору професії школярами, однак після Революції Гідності зафіксовано зростання даного показника до 7,7 %. Водночас у 2005 р., 2008 р. було зафіксовано позитивну тенденцію щодо того, що кожен десятий випускник бажав створювати продукт власними руками (11,2 % у 2005 р., 11,8 % у 2008 р.). Однак економічна криза, яка розпочалася у 2008 р. і спричинила різке скорочення промислового виробництва,

зумовила падіння цього показника до 4,6—4,7 % у 2011 р. і 2014 р. відповідно. Щодо інших двох складових відомої формули вибору професії («хочу-можу-треба»), то відповідність професії здібностям назвали від 17,5 % респондентів у 2002 р. і 34,8 % у 2008 році. Значне зростання відбувалося і щодо потрібності з точки зору випускників їхньої майбутньої професії: від 2 % у 1999 р. до 45,3 % у 2005 р. і 34 % в 2008 р., однак в наступні роки цей показник знизився до 20,1 % у 2014 році. Однак уявлення школярів щодо потрібності професії далеко не завжди відповідають дійсному стану речей як через об'єктивні показники (точні прогнози щодо розвитку ринку праці не можуть скласти навіть фахівці, тим паче в умовах світової економічної кризи), так і через суб'єктивні чинники (наприклад, через необізнаність зі станом ринку праці, про що свідчать вибори так званих «надлишкових» професій — менеджерів, учителів, бухгалтерів тощо). Процеси інтеграції України у світовий простір зумовили зростання такого мотиву, як можливість їздити у відрядження (з 0,7 % у 1999 р. до 10,6 % у 2014 р.). Коефіцієнти рангової кореляції між відповідями школярів 1999 і 2014 років випуску — 0,69; 2002 р. і 2014 р. — 0,77; 2005 р. і 2014 р. — 0,64; 2008 р. і 2014 р. — 0,69; 2011 р. і 2014 р. — 0,69.

Визначальним чинником, що найбільше вплинув на вибір фаху опитаними, є беззаперечно батьки: від 24,5 % у 2002 р. до 37,7 % у 2008 р. і 36 % у 2014 р., лише в 2005 р. більшість учнів зазначили, що вибір ними професії є цілком самостійним. У 2008 р. лише кожен сьомий респондент вказав на відсутність сторонніх впливів на процес професійного самовизначення, у 2014 р. цей показник дещо зріс — до 22,4 %. В інші роки також чимало учнів відповідали, що вони без сторонніх втручань обирали фах (16,3 % до 21,7 %). Стабільне місце серед даних чинників займають представники професії: 14,5 % — 14,7 %, лише дещо зріс цей показник в 2008 р — 18,5 %. Пік впливу друзів, знайомих на вибір фаху опитаними припав на 2002 р. (14,7 %), далі з кожним роком фіксується спадання: 7,1 % у 2011 р. і 3 % у 2014 р. З 2002 р. по 2014 р. кожен десятий респондент не зміг відповісти, що ж зумовило його вибір фаху, тоді як у 1999 р. таких відповідей не було зафіксовано. Водночас у 1999 р. заняття у відповідному гуртку для окремих учнів було визначальним чинником для вибору фаху, в інші роки таке явище не було зафіксовано. Такі чинники, як заняття в школі, відповідні фахівці останніми роками дещо збільшили свій вплив на вибір фаху, однак він залишався досить незначним (в межах 3,7 %—5,7 %). Зафіксовано незначний вплив педагогічних працівників ЗОШ на вибір професії школярами, який коливається в межах 1,4—5,1 %. Дещо вищим цей показник був у 2011 році. У 2014 р. він опустився до показника 2,4 %. Спостерігається тенденція до збільшення впливу ЗМІ на процес професійного самовизначення школярів: з 4,7 % у 1999 р. до 8,3 % у 2011 р. і 12,4 % у 2014 році. Коефіцієнти рангової кореляції між відповідями школярів 1999 і 2014 років випуску — 0,85; 2002 р. і 2014 р. — 0,78; 2005 р. і 2014 р. — 0,79; 2008 р. і 2014 р. — 0,76; 2011 р. і 2014 р. — 0,73.

Цікаво проаналізувати позиції випускників шкіл щодо форми власності установи, організації, підприємства, на якому вони планують працювати.

Якщо у 1999 р. лише 6 % випускників шкіл планували працювати у державному секторі економіки, то в 2014 р. таких уже 28,3 %. Водночас у 2014 р. лише кожен шостий випускник орієнтується на підприємство, яке є власністю іноземної фірми, в 1999 р. таких було 30 %. В інші роки цей показник знаходився в межах 22,1—24,4 %. Займатися індивідуальною підприємницькою діяльністю планує кожен п'ятий-шостий випускник школи (від 15,9 % у 2011 р. до 19,5 % у 2014 р.). Лише у 2005 р. 37,6 % респондентів планували розпочати свій власний бізнес. Коефіцієнти рангової кореляції між відповідями школярів 1999 і 2014 років випуску — 0,2; 2002 р. і 2014 р. — 0,45; 2005 р. і 2014 р. — 0,55; 2008 р. і 2014 р. — 0,45; 2011 р. і 2014 р. — 0,45.

Певним чином більший інтерес до державного сектору економіки пов'язаний і з напрямками пошуку майбутнього місця праці: якщо в 1999 р. лише 5,3 % школярів планували звернутися за допомогою до центру зайнятості населення, то в 2014 р. таких уже 23 %. У всі досліджувані періоди на першому місці серед засобів пошуку роботи є допомога батьків, однак їхня вага з роками зменшується: з 53,3 % у 1999 р. до 35,4 % у 2014 році. Також спостерігається тенденція до збільшення кількості оптантів, які розраховують на власні сили при працевлаштуванні: з 9,3 % у 1999 р. до 28,8 % і 29,5 % відповідно у 2011 р. і 2014 році. Коефіцієнти рангової кореляції між відповідями школярів 1999 і 2014 років випуску — 0,90; 2002 р. і 2014 р. — 0,80; 2005 р. і 2014 р. — 0,70; 2008 р. і 2014 р. — 0,90; 2011 р. і 2014 р. — 0,90.

Аналіз соціально-професійних орієнтирів сучасних школярів дає змогу стверджувати, що: найпопулярнішими професіями серед випускників шкіл є спеціальності юридичної, медичної й економічної сфер. Однак в останні роки зафіксовано тенденцію до зменшення кількості оптантів, які бажають опанувати ці професії. Можливо це викликано певним «перевиробництвом» відповідних спеціалістів, тому страх перед можливим безробіттям стримує оптантів.

Виявлено значний вплив суспільно-політичних подій на професійне самовизначення школярів:

- відповідно до розгортання політичної ситуації в країні фіксуються тенденції до збільшення чи зменшення зацікавлення посадами президента, депутата Верховної Ради тощо;

- у 2014 р. зафіксовано значний спад інтересу до роботи в правоохоронних органах у зв'язку з дескредитацією їхніх окремих підрозділів під час Революції Гідності;

- у зв'язку із загрозою державній цілісності країни спостерігається зростання популярності і престижності служби в Збройних Силах України.

Виявлено відмінності у тенденціях вибору професії відповідно до статі і досліджуваного часового періоду: в останні роки чимало випускниць починають проявляти зацікавленість професіями модельєра, стиліста, візажиста, косметолога тощо. Серед юнаків зафіксовано зростання інтересу до фаху водія, автомеханіка, будівельника.

Вища освіта була і залишається пріоритетною метою для переважної більшості старшокласників. Водночас соціально-економічна криза останніх років

суттєво зменшила кількість бажаючих молодих людей одразу після закінчення середньо освітнього навчального закладу зайнятися індивідуально-підприємницькою діяльністю. Однак кількість бажаючих зробити це після закінчення вишу зростає.

До ядра мотиваційної основи вибору професії школярами належать бажання мати високе матеріальне забезпечення, наявність відповідних професійних інтересів, сприятливі умови праці. Для багатьох оптантів важливою є можливість задовольнити комунікативний інтерес у професійній діяльності. Чимало випускників шкіл відзначають потрібність вибраної ними професії, однак в більшості своїй уявлення учнів про стан справ на ринку праці не відповідають реальності. Водночас останні події в суспільно-політичному житті країни спричинили зростання широких соціальних мотивів вибору фаху.

Рекомендації батьків щодо вибору професії школярами залишаються головними чинниками впливу на професійне самовизначення оптантів. Кожен п'ятий випускник вважає свій вибір цілком самостійним. Останніми роками спостерігається зростання впливу ЗМІ, особливо Інтернет-ресурсів на професійне самовизначення школярів, проте впливовість профорієнтаційної діяльності педагогічних працівників залишається незначною або ж непомітною для оптантів.

Суперечливі і важкопрогнозовані тенденції в приватному секторі економіки країни спонукають багатьох випускників шкіл орієнтуватися на невеликий, але стабільний дохід у державному секторі.

Висновки

Врахування викладених теоретичних підходів і результатів досліджень динаміки розвитку соціально-професійних орієнтирів школярів у профорієнтаційній роботі сприятиме підвищенню рівня підготовленості оптантів до свідомого, адекватного професійного самовизначення. Водночас необхідно продовжувати дослідження динаміки формування ставлення учнів до питань, пов'язаних із вибором фаху, щоб максимально ефективно враховувати цей чинник у діяльності з успішної соціалізації молоді.

Література

1. Збірник нормативних, інструктивних та методичних матеріалів з питань професійної орієнтації незайнятого населення та інших категорій громадян. — К., 1997. — С. 47.
2. Климов Е.А. Психология профессионала / Е.А. Климов. — М., Воронеж: НПО «Модек», 1996. — С. 106—107.
3. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения: Учебное пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / Е.А. Климов. — М.: Академия, 2004. — С. 231—233.
4. Поляков В.А., Чистякова С.Н., Волошин С.А. и др. Профессиональное самоопределение молодёжи // Педагогика. — 1995. — № 5. — С. 32—37.
5. Bilan Y. Analysis of Entrepreneurship — an International Survey of Full-Time University Students in Ukraine // Journal of International Studies. — 2010. — Vol. 1, # 1. — P. 131—162.
6. Kavetskyi V., Baydetskyi P. Trends of Social and Professional Student Orientations Formation // Economics and Sociology. — 2010. — Vol. 3, # 2. — P. 135—138.
7. Vdovtsova S. Motivation mechanisms of youth behavior on Ukrainian labour market // Economics and Sociology. — 2008. — Vol. 1, # 1. — P. 25—55.

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛОДЕЖИ

В.Е. Кавецкий

*Тернопольский областной коммунальный институт
последипломного педагогического образования*

Ю.В. Билан

Национальный университет пищевых технологий

В статье проанализирована динамика изменений в социально-профессиональных ориентирах выпускников общеобразовательных школ. Отмечено, что современные социально-экономические реалии Украины существенно влияют на жизненные позиции молодежи, порождая тревогу и неуверенность в завтрашнем дне. Для решения проблемы предложено обратить внимание на усиление профессиональной ориентации и допрофильной подготовки. Определены внутренние и внешние факторы влияния на выбор профессии оптантами. Осуществлен анализ мотивов выбора профессии и охарактеризовано их влияние.

Ключевые слова: *профессиональное самоопределение, социально-профессиональные ориентиры, мотивационная основа выбора профессии, факторы влияния на выбор профессии.*

CONSTRUCTION OF VERTICAL ORGANIZATIONAL STRUCTURE FOR CREATION OF ASSOCIATIONS

T. Mostenska, V. Kudyna

National University of Food Technologies

Key words:

*Organizational structures
Vertical mergers
Management
Structural units*

Article history:

Received 04.08.2015
Received in revised form
27.08.2015
Accepted 09.09.2015

Corresponding author:

T. Mostenska
E-mail:
npnuft@ukr.net

ABSTRACT

The article investigates the features of vertical organizational structures when creating associations. The parameters determining the allocation of structural units and individual units, which should be considered when creating integrated vertical mergers, are defined. The factors influencing the choice of the type of organizational structure and the possibility to increase the efficiency of interaction with the market by improving the organizational structure are characterized. The organizational structure has been analyzed from the point of view of strengthening the competitive position of an integrator. The conclusion is made about the possibility of improving the market stability of the integrated structure due to the increase of management efficiency by reducing the price of products to the final consumer as a result of the reduction in the value chain of the organizational structure of the vertical type.

ПОБУДОВА ВЕРТИКАЛЬНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СТРУКТУР ПРИ СТВОРЕННІ ОБ'ЄДНАНЬ ПІДПРИЄМСТВ

Т.Л. Мостенська, В.В. Кудіна

Національний університет харчових технологій

У статті досліджено особливості побудови вертикальних організаційних структур при створенні об'єднань. Обґрунтовано параметри визначення виділення структурних підрозділів і необхідність включення окремих підрозділів при створенні інтегральних вертикальних об'єднань. Визначено чинники впливу на вибір типу організаційної структури та можливість зростання ефективності взаємодії з ринком за рахунок покращення організаційної структури. Охарактеризовано організаційну структуру з позиції підсилення конкурентної позиції інтегратора. Зроблено висновок щодо можливості підвищення ринкової стійкості інтегрованої структури за рахунок зростання ефективності управління через зменшення ціни продукції для кінцевого споживача як результату скорочення ланцюга вартості в організаційній структурі вертикального типу.

Ключові слова: організаційні структури, вертикальні об'єднання, управління, структурні підрозділи.

Постановка проблеми. Вивчення практики діяльності вітчизняних і зарубіжних підприємств свідчить про велику різноманітність організаційних структур.

Основними чинниками, що визначають тип, складність та ієрархічність організаційної структури підприємства, є масштаб виробництва й обсяг продажу; номенклатура продукції, що випускається; складність і рівень уніфікації продукції; рівень спеціалізації, концентрації, комбінування і кооперування виробництва; ступінь розвитку інфраструктури регіону; міжнародна інтегрованість підприємства тощо [1, с. 192].

Розвиток підприємств харчової промисловості останнім часом відбувається як результат об'єднань підприємств. Створюються нові об'єднання у вигляді холдингів, договірних об'єднань інших типів. Інтеграційні об'єднання мають вищу ефективність, характеризуються більш чіткою організацією технологічного, виробничого й управлінського циклів. Створення інтеграційних структур відбувається як за вертикальним принципом, так і за горизонтальним.

Створення інтеграційних вертикальних об'єднань обумовлене дією різноспрямованих чинників, у тому числі і зовнішнього середовища. Інтеграція дозволяє забезпечити більшу ринкову стійкість, підвищити конкурентоспроможність продукції й підприємства. Залежно від напрямку інтеграції вертикальні об'єднання поділяють на інтеграцію «вперед», або пряму інтеграцію, що передбачає поєднання виробництва та збуту, та інтеграцію «назад», або зворотну інтеграцію, коли об'єднується виробництво з попередніми стадіями технологічного ланцюга, каналами товароруку, торговельними підприємствами.

Вертикальні інтеграційні об'єднання є найбільш розповсюдженими в харчовій промисловості. Внаслідок того, що підприємства галузі є сировиннозалежними, найбільш поширений тип вертикальної інтеграції — інтеграція «назад», що передбачає об'єднання підприємств харчової промисловості з виробниками сировини [2].

Аналіз останніх публікацій. Наукові праці, присвячені ефективності інтеграційних об'єднань [1—8], свідчать про те, що вертикальні об'єднання забезпечують зростання ефективності за рахунок оптимізації процесів і скорочення витрат в ланцюгу сировина → виробництво товарів → торгівля, що дозволяє забезпечити конкурентні переваги і ринкову стійкість об'єднання й окремих структурних підрозділів, що входять в об'єднання.

Мета статті. Визначити доцільність створення вертикальних об'єднань у харчовій промисловості й охарактеризувати чинники, які впливають на вибір організаційної структури.

Виклад основного матеріалу. Вертикальна інтеграція дозволяє забезпечити послідовність стадій виробничого циклу, а також закупівлі й розподільчо-збутової мережі, за рахунок чого відбувається забезпечення швидкого надходження коштів, контроль за станом запасів продукції, постійний притік інформації про стан попиту та вимог споживачів.

Перевагами вертикальних структур є те, що відбувається перебудова руху сировинних і матеріальних потоків; зменшуються витрати на виробництво та реалізацію товарів за рахунок формування внутрішніх цін, що підвищує

конкурентоспроможність продукції на ринку; зменшення собівартості одиниці продукції за рахунок ефекту масштабу витрат; зменшення загальних витрат за рахунок скорочення адміністративних витрат (ліквідація зайвих рівнів управління) та прискорення циклу матеріалоруку і, відповідно, обороту капіталу й окупності витрат [3].

Умовами виникнення вертикальної інтеграції в харчовій промисловості стала можливість придбання капітальних активів (земельні ділянки, основні засоби) і необхідність вирішення проблеми забезпечення переробних підприємств сировинною.

Створення вертикально інтегрованих об'єднань повинно супроводжуватись змінами організаційної структури, що передбачають:

- наявність площ і потужностей, які не використовуються, що надає можливість диверсифікувати діяльність;
- тиск збиткових допоміжних і непрофільних виробництв на витрати виробництва профільної продукції;
- наявність більш ефективних каналів реалізації продукції (послуг) для допоміжних виробництв;
- ступінь гнучкості технології основного виробництва вища за мінімальну, що зумовлює виокремлення окремих підрозділів основного виробництва при збереженні предметної спеціалізації та перехід від предметної спеціалізації до технологічної [4].

Вертикальні інтегровані об'єднання можуть бути створені шляхом дій за вертикальним напрямом: виробники сировини → виробники продукції → реалізатори продукції, причому ініціаторами вертикального об'єднання може бути будь-яка ланка визначеного ланцюга. Можливими варіантами створення об'єднань є:

- створення власних відділень закупівлі всіх видів товарно-матеріальних ресурсів для поступової відмови від оптових і роздрібних постачальників (найбільш розповсюджений варіант);
- приєднання виробників основної сировини для закріплення сировинної бази за підприємством;
- в умовах загострення боротьби за канали розподілу підприємство виробник продукції створює власні відділення збуту або приєднує до себе вже існуючі;
- підприємства, які працюють у сфері розподілу (збуту), створюють власні відділення, що займаються виробництвом продукції;
- для забезпечення фінансових потоків у необхідному обсязі та контролю фінансових установ і великих товаровиробників над іншими учасниками технологічного ланцюга створюються об'єднання картельного типу;
- останнім часом найбільш розповсюдженим варіантом створення вертикальних об'єднань стає придбання ланок технологічного ланцюга шляхом злиттів або поглинань.

Вертикальні об'єднання дозволяють із технологічного ланцюга виключати посередників частково або повністю, що зменшує витрати і, відповідно, ціну продукції для кінцевого споживача.

Так, ланцюг сировина → готова продукція → споживач може мати вигляд (рис. 1), що формує додаткові витрати для кінцевого споживача.

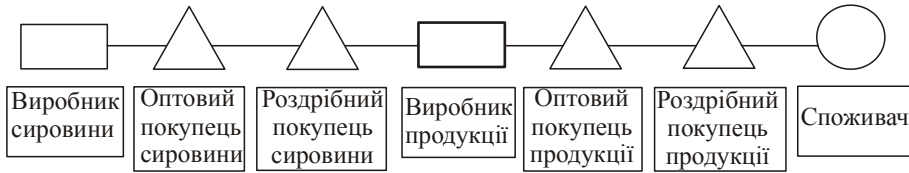


Рис. 1. Формування ланцюга вартості для споживача

У результаті вертикальної інтеграції цей ланцюг буде набувати іншого вигляду (рис. 2):

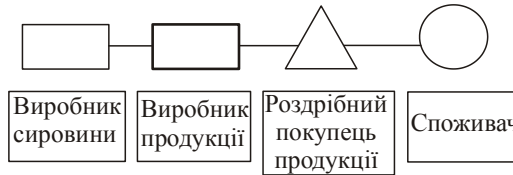


Рис. 2. Формування ланцюга вартості для споживача при створенні вертикального об'єднання

Найкращим варіантом створення нових організаційних структур у вертикальних інтеграційних об'єднаннях може бути дивізіональний тип. Це пояснюється тим, що:

- підрозділи, визначені як бізнес-одиниці або стратегічні підприємницькі одиниці, орієнтовані на конкретний продукт, що дозволяє здійснити організаційну побудову у середині підрозділу відповідно до логіки ринку;
- відносна адміністративна самостійність на оперативному рівні при забезпеченні централізованих стратегічних рішень;
- підвищення ефективності управлінських рішень у дивізіонах за рахунок зменшення часу прийняття, спрощення комунікацій, адресності проблем і результатів діяльності;
- підвищення відповідальності керівників підрозділів за результати діяльності;
- урахування потреб споживачів продукції.

Попри позитив, який притаманний дивізіональним організаційним структурам, вони не позбавлені певних проблем, які, як правило, проявляються у додаткових зусиллях і, відповідно, витратах для забезпечення координування дій окремих підрозділів; ускладненні комунікації між центральним апаратом і дивізіонами, небезпеці того, що короткострокові цілі дивізіонів для них можуть бути більш актуальними, ніж стратегічні цілі об'єднання; значній владі керівників підрозділів; виникненні міждивізіональних конфліктів за ресурси об'єднання [5].

Створення такої організаційної структури дозволяє здійснювати централизоване забезпечення покупними товарно-матеріальними ресурсами, централизований збут продукції, більш ефективну кадрову політику.

Ефект від зміни організаційної структури буде визначатись такими чинниками:

- забезпечення виконання централізованих функцій при ліквідації дублюючих функцій у дивізіонах (постачання, збут, маркетинг, транспорт);
- консолідація зусиль об'єднання на зміцненні ринкових позицій;
- підсилення взаємодії зі споживачами продукції (ефект спеціалізованого підприємства);
- розширення можливостей використання кадрового потенціалу.

Якщо перша складова ефективності може бути визначена навіть на етапі планування організаційної структури, то інші можуть бути визначені безпосередньо і лише після того, як організаційна структура почне працювати.

Існує думка, що максимальної ефективності реформована структура досягає через 2 роки [6].

Для створення дивізіональної структури, крім визначених раніше, доцільно здійснити визначення місця підрозділів у стратегічному розвитку підприємства та можливості подальшого функціонування підрозділів та їх розвитку [7].

Для того, щоб оцінити необхідність виокремлення підрозділу, слід визначити конкурентні позиції підрозділу за такими складовими (рис. 3): частка ринку, що припадає на продукцію структурного підрозділу; характеристика продукції конкурентів; інноваційний потенціал; ступінь привабливості товарної марки для споживача. Крім того, корисність підрозділу для компанії в цілому доцільно визначати за такими складовими: наявність технологій, виробничих потужностей, каналів збуту, що використовується іншими підрозділами; ступінь залежності: вхідні бар'єри в галузі, стан технології, конкуренція на ринку збуту, значущість циклічних чинників попиту; перспективність (динаміка розвитку) і потенціал ефективності.

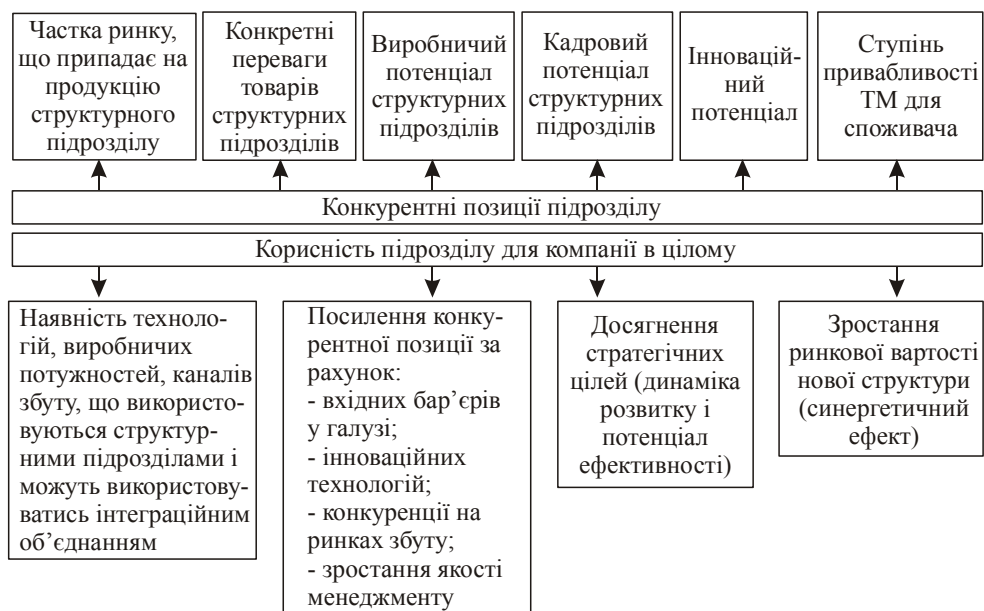


Рис. 3. Параметри оцінювання необхідності виокремлення підрозділів

Слід зазначити, що визначені автором параметри мають недостатню інформацію для вирішення питання відокремлення підрозділу, оскільки вони не враховують самостійність (залежність) структурного підрозділу у виробничому (технологічному) циклі, специфіку взаємодії зі споживачем, можливість самоокупності напрямку, зростання ринкової вартості, досягнення стратегічних цілей тощо (рис. 3).

Конкретизуємо визначені характеристики. Технологічна залежність підрозділу не дає змоги визначати його як самостійну структурну одиницю. В цьому разі наявність технологічної відособленості та наявність необхідної інфраструктури виступають головним аргументом для виокремлення структурного підрозділу в окрему бізнес-одиницю (дивізіон) при побудові дивізіональної організаційної структури (рис. 4).

Варіант обрання об'єкта приєднання або поглинання має спиратись на: високий потенціал зростання конкурентоспроможності; високий ступінь відповідності стратегічним цілям. Такі підрозділи необхідно розглядати як ядро організаційної структури; можливість формування внутрішніх цін; складові технологічного ланцюга; створення ефективної інфраструктури.

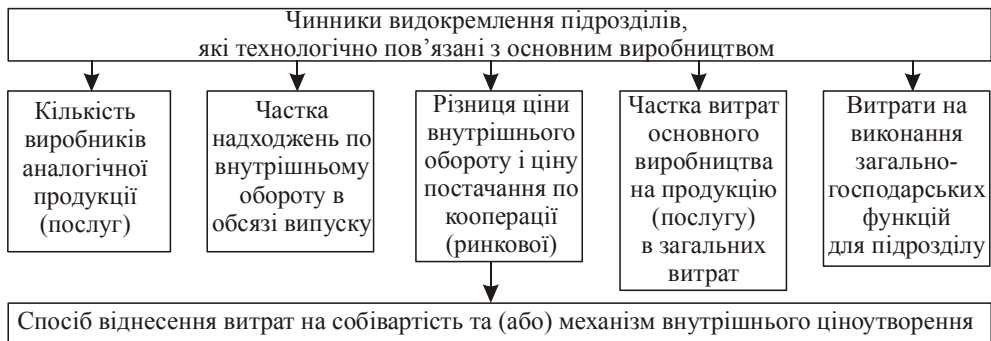


Рис. 4. Доцільність виокремлення структурного підрозділу

У результаті оптимізації структури управління підвищується ефективність окремих операцій; формується створення прийнятної для власника системи управління, що дозволяє координувати всі напрямки діяльності. Більш чітко контролюються грошові потоки та дохідність власного капіталу.

Запропонований підхід до побудови організаційної структури дозволяє сприяти підвищенню конкурентоспроможності вертикальних об'єднань. Організаційні структури повинні забезпечувати аналіз кон'юнктури ринку й розробляти програму підвищення конкурентоспроможності підприємства: підвищення якості, зниження собівартості та цін, впровадження маркетингових заходів щодо формування попиту, збуту; здійснювати контроль і аналіз конкурентоспроможності підприємства та забезпечувати її підвищення [8, с. 95].

Висновки

При виділенні підрозділів в окремі структурні одиниці у вигляді дивізіонів (дочірніх підприємств) необхідно враховувати:

- попит на продукцію підрозділу як у межах підприємства, так і на ринку за його межами;
- ступінь гнучкості виробничого процесу (можливість випуску інших видів продукції, що буде користуватись попитом);
- ступінь взаємодії та виробничо-технологічна залежність підрозділів;
- можливість ефективного використання всіх складових потенціалу підприємства (ресурсної, виробничої, фінансової);
- конкурентність цін відокремленого підрозділу порівняно з цінами інших виробників.

Основною перевагою дивізіонів є використання переваг спеціалізованих підприємств, а саме:

- концентрація ресурсів у вузькому сегменті виробництва;
- спеціалізація на випуску слабо диференційованої продукції;
- орієнтація на максимізацію прибутку за рахунок зростання масштабу виробництва;
- використання як основного методу конкурентної боротьби цінової політики, спрямованої на значний тиск на конкурентів.

Література

1. Кармінська-Белоброва М.В. Організаційні структури управління підприємством / М.В. Кармінська-Белоброва // БІЗНЕСІНФОРМ. — 2012. — № 12. — С. 192—195.
2. Уильямсон О.И. Вертикальная интеграция производства: соображения по поводу неудач рынка / О.И. Уильямсон // Теория фирмы: сборник. — СПб., 1995. — С. 33—35.
3. Williamson Oliver E. The Vertical Integration of Production: Market Failure Consideration // American Economical Review. — May, 1971. — Vol. 63.
4. Покропивний С.Ф. Економіка підприємства.: Підручник / С.Ф. Покропивний — В 2 т. Т. 1. — К.: Вид-во «Хвиля-Прес», Донецьк: Мале підприємство «Поиск», 1995. — С. 332—336.
5. Мескон М. Основы менеджмента Пер. с англ. / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. — М.: «Дело», 1992. — 702 с.
6. Шегда А.В. Менеджмент: Навч. посіб. — К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. — 583 с. — (Вища освіта ХХІ століття).
7. Владимірова И.Г. Организационные структуры управления / И.Г. Владимірова // Менеджмент в России и за рубежом. — 1998. — № 5. — С. 112—125.
8. Савченко Т.В. Організаційні засади управління конкурентоспроможністю хлібопекарських підприємств / Т.В.Савченко // Збірник наукових праць Запорізької державної інженерної академії: Економічний вісник. — 2013. — С. 94—100.

ПОСТРОЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР ПРИ СОЗДАНИИ ОБЪЕДИНЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ

Т.Л. Мостенская, В.В. Кудина

Национальный университет пищевых технологий

В статье исследованы особенности построения вертикальных организационных структур при создании объединений. Обосновано параметры определения выделения структурных подразделений и необходимость включения отдель-

ных подразделений при создании интегральных вертикальных объединений. Определены факторы влияния на выбор типа организационной структуры и возможность роста эффективности взаимодействия с рынком за счет улучшения организационной структуры. Охарактеризована организационная структура с позиции усиления конкурентной позиции интегратора. Сделан вывод о возможности повышения рыночной устойчивости интегрированной структуры за счет роста эффективности управления за уменьшения цены продукции для конечного потребителя как результата сокращения цепи стоимости в организационной структуре вертикального типа.

Ключевые слова: организационные структуры, вертикальные объединения, управления, структурные подразделения.

BABY FOOD MARKET: ESSENCE, MEANING, FEATURES

K. Pashkova

Belarusian State Agrarian Technical University

Key words:

*Market
Demand
Supply
Baby food
Food market*

Article history:

Received 15.08.2015
Received in revised form
27.08.2015
Accepted 18.09.2015

Corresponding author:

K. Pashkova
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The paper considers the traditional understanding of the market which comes down to the characterization of the relationship between its main stakeholders (buyers and sellers), that is, behavioral relationships. At the same time, it is found that the nature of the market is determined not only by the buyers and sellers, but also by its infrastructure and various economic processes. The paper compares the use of the concept of market by various economists. It is used in the economy in both broad and narrow sense. The approach to market definition can also distinguish the concept of classical, neoclassical, institutional and economic Soviet schools. They relate to the different stages in the development of economic science, different methodological approaches and focusing on different aspects of the market. The essence of the market is revealed in its basic functions. The paper also studies the food market. It is determined that it covers the scope of commercial food production, as well as their consumption and the infrastructure, which is designed to maintain and manage the flow of normal market relations on the production and sales of food.

РИНОК ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ: СУТНІСТЬ, ЗНАЧЕННЯ, ОСОБЛИВОСТІ

К.С. Пашкова

Білоруський державний аграрний технічний університет

У статті розглянуто традиційне розуміння ринку, яке зводиться до характеристики відносин між основними його суб'єктами — покупцями і продавцями, тобто поведінкових відносин. У той же час встановлено, що характер ринку визначають не тільки продавці та покупці, але і його інфраструктура, різні економічні процеси. Проведено порівняння вживання поняття «ринок» різними економістами. Зазначено, що в підходах до визначення ринку можна виділити концепції класичної, неокласичної, інституціональної та радянської економічних шкіл. Вивчено ринок продовольства. Визначено, що він охоплює сферу товарного виробництва продуктів харчування, сферу їх споживання і сферу інфраструктури, яка покликана підтримувати й управляти нормальним перебігом ринкових відносин стосовно виробництва і реалізації продовольства.

Ключові слова: ринок, попит, пропозиція, дитяче харчування, ринок продуктів харчування.

Постановка проблеми. В структуре питания населения большинства развитых стран, в том числе и в Республике Беларусь, в последние десятилетия произошли значительные изменения. Они связаны с тем, что распространился так называемый «западный» тип питания, когда потребитель стремится свести к минимуму приготовление пищи в домашних условиях, употребляя все больше продуктов, подготовленных к непосредственному употреблению предприятиями пищевой промышленности. Это коснулось и сферы детского питания, в том числе и питания детей раннего возраста.

В 2010—2014 гг. в Республике Беларусь наблюдается положительная тенденция рождаемости. В 2010 г. родилось 109 033 детей, в 2011 г. — уже 110 742, в 2012 — 115 491, в 2013 — 117 997, в 2014 — 118 697 [6]. Детское питание пользуется неизменным спросом, увеличивающимся в связи с увеличением рождаемости. Его удовлетворение силами отечественных предприятий принесет выгоду как отдельному предприятию, так и обществу в целом.

Анализ последних исследований и публикаций. Методологии и практике исследований различных рынков посвящены труды белорусских ученых М.В. Петровича, Г.А. Короленка, Г.Г. Гоцкого, Н.С. Шелега, Р.П. Валевиц, Г.А. Давыдовой, В.Н. Платонова, И.Л. Акулича, В.И. Борисевича, Ю.И. Енина, М.К. Жудро, Р.Б. Ивутья, Н.И. Кабушкина, С.Н. Лебедевой, О.С. Шимовой, А.З. Коробкина. Проблемы продовольственного обеспечения и функционирования продовольственных рынков рассмотрены в работах З.М. Ильиной, В.Г. Гусакова, В.Р. Боева, Г.И. Гануша, В.Д. Гончарова, И.В. Мирочицкой.

Проблеме формирования сбалансированных по спросу и предложению продуктовых рынков посвящены работы многих отечественных и зарубежных ученых, среди которых В.Г. Гусаков, З.М. Ильина, А.И. Алтухов, А.С. Васютин, В.Р. Боев, Е.Ф. Злобин, И.В. Мирочицкая, В.Д. Гончаров. Кроме того, вопросы теории и практики регулирования продовольственного рынка нашли отражение в трудах В.И. Добросоцкого, М.В. Петровича, С.У. Нуралиева, Н.И. Гантимурова.

Однако, несмотря на значительное количество научных разработок и накопленный опыт, проблемы развития рынка продукции для детского питания и его формирования в Республике Беларусь комплексно и систематично не изучались. Между тем, без анализа и обобщения имеющегося мирового опыта, отечественной практики и особенностей рынка детского питания, достичь конкурентных преимуществ невозможно как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Целью исследования является развитие теоретико-методических основ сущности рынка продукции для детского питания.

Объектом исследования являются теоретические взгляды на рынок как экономического понятия, а также на понятие рынка детского питания, предметом — организационно-экономические рыночные отношения.

Материалы и методы. В ходе проведения исследования использован метод анализа и обобщения.

Аналитические исследования проведены на основании научных трудов ведущих специалистов в области экономической теории, микроэкономики, макроэкономики, маркетинга.

При исследовании и раскрытии сущности рынка, рыночных отношений было принято во внимание то, что в экономической теории присутствуют самые разные трактовки экономической сущности рынка, что объясняется двумя взаимосвязанными обстоятельствами:

- эволюцией рынка в процессе развития общества: рынок развивается, совершенствуется, меняется;
- различными степенями в историческом познании рынка, а также целями проводимого исследования.

Также при исследовании было принято во внимание то, что рынок является местом действия трех основных экономических субъектов, вступающих в товарно-денежные отношения посредством купли-продажи: государство, предприятия различных форм собственности, домашние хозяйства.

Результаты и обсуждение. Рынок — это экономическая система, объединяющая свободно взаимодействующих производителей и потребителей, которые обмениваются между собой на основе полной и достоверной информации, что приводит к выравниванию и снижению издержек.

Первоначально термин «рынок» означал специальное место встречи покупателей и продавцов для обмена продуктами в результате совершения торговых сделок. Позже он стал использоваться экономистами применительно к торговым отношениям между покупателями и продавцами [9].

Традиционное понимание рынка сводится к характеристике отношений между основными его субъектами — покупателями и продавцами, т.е. поведенческих отношений. Однако данная категория требует более детального рассмотрения, поскольку характер рынка определяют не только продавцы и покупатели, но и его инфраструктура, различные экономические процессы [1].

Следует отметить, что понятие «рынок» употребляется в экономике в широком и узком смысле. С.А. Константинов считает, что в широком смысле под рынком понимается экономическая система, где способ координации и управление экономическими процессами основаны на ценах, свободно складывающихся под воздействием спроса и предложения, а в узком смысле — это совокупность продавцов и покупателей товара [4]. К.Р. Макконелл и С.Л. Брю раскрывают рынок как некий инструмент или механизм, который сводит вместе покупателей и продавцов конкретного товара или услуги [5]. Ф. Котлер определяет рынок как совокупность существующих и потенциальных покупателей. С. Фишер, Р. Дорнбуш, Р. Шмалензи характеризуют данную дефиницию как набор соглашений, с помощью которых покупатели и продавцы товара вступают в контакт по поводу его купли-продажи.

В подходах к определению рынка можно выделить концепции классической, неоклассической, институциональной и советской экономических школ. Они соотносятся с разными степенями в развитии экономической науки, различаются методологическими подходами и сосредоточенностью на разных аспектах рынка.

Согласно концепции классической школы, рынок — это обмен, организованный по законам товарного производства и обращения. В процессе производства рынок проявляется как отношения по поводу формирования затрат на изготовление товара; чтобы произвести одни товары, надо купить другие. В процессе обмена рынок — это купля-продажа товара. В процессе распределения рынок проявляется как отношения распределения созданной стоимости. В процессе потребления рынок охватывает отношения по поводу формирования затрат на воспроизводство ресурсов.

Согласно неоклассической концепции, рынок — это не только превращение товара в деньги и денег в товары, это еще и условия, в которых осуществляются данные превращения. Концентрированным отражением таких условий являются понятия спроса и предложения, В связи с таким подходом в рамках неоклассической концепции рынок трактуется как взаимодействие спроса и предложения.

Институциональное направление экономической науки определяет рынок как институт, сводящий покупателей и продавцов отдельных товаров и услуг. Институционалисты сосредотачиваются на исследовании организационных форм, координирующих рыночные отношения. Согласно О. Фаворо, «координация индивидуального поведения посредством цен и правил есть не что иное, как организация».

Под понятием «институт», согласно основоположнику институционализма Т. Веблену, понимается два взаимосвязанных типа явлений, С одной стороны, институт — это «привычный образ мысли, руководствуясь которым живут люди», или «привычные способы реагирования на стимулы, которые создаются изменяющимися обстоятельствами», С другой стороны, это «особые способы существования общества, которые образуют особую систему общественных отношений».

Современные неонституционалисты (Д. Норт, О. Уильямсон) отстаивали более либеральные принципы организации экономической политики. Они не отрицали роли государства в формировании институциональной структуры и условий рыночной экономики, но доказывали, что процесс становления и изменения институтов носит преимущественно эволюционный характер. Важнейшими институтами являются фирмы, рынки и отношенческая контракция [13, 14, 15].

Согласно взглядам сторонников неонституциональной экономической теории (Р. Коуз, О. Уильямсон, Д. Норт) и экономической социологии, рынок представляет собой совокупность институциональных ограничений, в рамках которых происходит деятельность хозяйствующих агентов. Иными словами, рынок — это сфера, в которой проявляется коллективная деятельность социальных групп и организаций [13, 14, 15].

Вклад советской экономической школы в теорию рынка — это синтез достижений классической, неоклассической и институциональной школ в форме концепции «трехчленности рынка»: рынок как экономическая категория, рынок как механизм хозяйствования, рынок как институт. В первом случае, на абстрактном уровне — это характеристика рынка как системы товарно-денежных отношений (что соответствует концепции классической школы); более конкретный уровень рассмотрения рынка — это анализ рынка как особенного

механизма хозяйствования (что соответствует позиции неоклассической школы) и самый поверхностный уровень — уровень организации — это определение рынка как института (соответствует институциональному подходу).

В настоящее время наиболее актуальна и популярна институциональная концепция рынка. Так, термин «общий аграрный рынок» трактуется в рамках концепции и пакета нормативных документов по формированию общего аграрного рынка СНГ как «система договорных отношений, институциональных структур и методов регулирования торговли, обеспечивающая свободное движение между странами сельскохозяйственной продукции...» [3].

Американские ученые К.Р. Макконнел и С.Л. Брю акцентируют внимание на взаимодействии покупателей, продавцов и товаров, определяя рынок как механизм. «Рынок — это институт или механизм, сводящий вместе покупателей (предъявителей спроса) и продавцов (поставщиков) отдельных товаров и услуг» [5]. Признавая справедливость обозначенного определения, целесообразно отметить, что рыночный механизм формируют и другие элементы рынка, в числе которых посреднические элементы, различные институты сопровождения рынка, банковские и финансовые организации, способные и определять правила функционирования рынка, и влиять на его динамику.

Классик маркетинга Ф. Котлер считает, что рынок представляет собой совокупность существующих и потенциальных покупателей товаров и их взаимодействие с производителями товаров. Однако ученый не уточняет, каким образом этот процесс происходит. Известно, что товар от производителя к потребителю перемещается, как правило, при помощи посредников, т.е. организаций оптовой и розничной торговли, которые и определяют характер взаимодействия покупателей и продавцов.

В маркетинговом понимании рынок всегда конкретен: он расположен на некоторой территории, включает покупателей с определенными характеристиками и предпочтениями, конкурентов. В каждый текущий момент рынку присущи определенные характеристики спроса, предложения, уровня цены.

В научной экономической литературе нет однозначного толкования количества функций рынка, но весьма отчетливо выделяются два подхода. Согласно первому (ограничительному) подходу, функции рынка — это, прежде всего, функции цены: учетная (оценочная), воспроизводственная, регулирующая, стимулирующая. Эти функции отражают только существенные черты рынка. Согласно второму подходу (расширительному), рынок несводим к ценовому механизму, поэтому перечень ценовых функций рынка дополняется иными функциями, обусловленными иными моментами в содержании рынка. Это санирующая, посредническая, информационная и дифференцирующая функции. Оба эти подхода правомерны. Функции рынка являются внешним проявлением его социально-экономического содержания, которое по своей структуре многослойно и поэтому предопределяет субординацию его внешних проявлений, в частности, его функций.

Сущность рынка раскрывается в его основных функциях. К ним относятся:

- ценообразующая — определение рыночной стоимости товаров и услуг и цен их реализации;

- стимулирующая — побуждение производителей товаров и услуг к снижению индивидуальных расходов по сравнению с общественно необходимыми, повышение общественной полезности товаров и услуг, их качества и потребительных свойств;

- регулирующая — оказывающая влияние на соотношение между различными сферами и отраслями экономики, приведение в соответствие платежеспособного спроса и предложения, накопления и потребления, других пропорций, контролирующая рациональность производства уровнем цен;

- конкурентная — формирующая отношения конкурентности между производителями товаров и услуг в пределах отдельных стран и мирового хозяйства;

- санирующая — обеспечивающая очищение экономической системы от неэффективных и нежизнеспособных предприятий через механизм конкуренции. Это исключает и значительно уменьшает вероятность осуществления производства как самоцели, а значит, и затратного характера экономики;

- информационно-корректирующая — с помощью которой можно оперативно вносить изменения в планы хозяйственной деятельности.

Рыночный обмен — это стоимостной, эквивалентный обмен, поэтому это обмен, сопряженный с общественной оценкой товаров и услуг. У каждого производителя складываются свои индивидуальные затраты, а рынок определяет общественно необходимые затраты. Другого механизма, который способен давать общественную оценку, обеспечивать общественное признание созданных товаров и услуг, просто не существует. Вместе с тем, определяя общественно необходимые затраты труда, рынок одновременно перераспределяет общественный труд соответственно общественным потребностям, возмещает издержки и стимулирует, т.е в учетной функции рынка проявляются его регулирующая, воспроизводственная и стимулирующая функции.

По степени ограничения конкуренции рынки могут быть поделены, исходя из количественных и качественных параметров. Классификация и характеристика рынков по количественным параметрам осуществляется исходя из количественного состава партнеров на рынке (покупающие и продающие субъекты) и значимости его участников (табл.).

Таблица. Субъекты рынка по количественным параметрам [11]

Продавцы	Покупатели		
	много	несколько	один
Много	Полиполия (полная конкуренция)	Олигополия	Монополия
Несколько	Олигополия	Обоюдная олигополия	Ограниченная монополия
Один	Монополия	Ограниченная монополия	Обоюдная монополия

По данному признаку рыночные партнеры различаются по принципу «много–несколько–один». Путем различных комбинаций этих трех признаков под действием спроса и предложения определяются различные формы рынка.

Общепринятым показателем концентрации продавцов на рынке является доля четырех лидирующих продавцов. Этот показатель представляет собой

долю продаж (в %) четырех крупнейших фирм в общем объеме отраслевых продаж. Так, например, в США на долю четырех фирм приходится 83% продаж кукурузного масла, 86 % готовых завтраков.

Несовершенная конкуренция отличается от совершенной прежде всего тем, что цена на товар не является совершенно независимой от действий каждого отдельного товаропроизводителя; объем продаж каждой из фирм достаточно велик относительно общего объема продаж на рынке для того, чтобы фирмы могли влиять на рыночную цену. Если фирма продает больше, цена снижается. С другой стороны, несовершенная конкуренция отличается от монополии тем, что на рынке действуют (или могут войти в него) другие фирмы. Поэтому если прибыль велика, то на рынок входят другие производители, понижая при этом цену. Предприятия могут вступать в определенные формы сговора или самая крупная фирма может играть роль ценового лидера. Но считается, что в системе свободного предпринимательства с хорошей информацией ожидание высокой прибыли не является первым из привлекающих конкурентов факторов.

Важное следствие несовершенной конкуренции — дифференциация продукта, посредством которой каждая фирма старается создать отдельный рынок для своего товара (это противоположно допущению о гомогенных товарах при совершенной конкуренции). Реклама фабричных марок и другие формы продвижения товаров играют при этом очень важную роль. Ее цель — убедить потенциального покупателя в том, что товар данной фирмы отличается (и предполагается, что в лучшую сторону) от товаров, производимых конкурентами. Такая деятельность может сопровождаться появлением новых полезных потребительских качеств выпускаемой продукции, и тогда она может быть оправдана как способствующая расширению ассортимента товаров, и таким образом, повышению благосостояния потребителя.

Классификация и характеристика рынков по качественным параметрам:

- совершенные и несовершенные;
- организованные и неорганизованные;
- с ограниченным и неограниченным входом;
- свободные и регулируемые.

Рынок — это сфера проявления и механизм функционирования определенных экономических отношений в форме товарно-денежного обращения. Кроме того, рынок выполняет связующую роль между производством и обусловленным им распределением, с одной стороны, и личным потреблением — с другой, при непосредственном участии посредников. В связи с этим для установления наиболее полного состава его элементов важно обозначить субъектов рынка.

С точки зрения С. Сазонова, в состав субъектов продовольственного рынка должны входить все хозяйствующие субъекты замкнутой цепи от производства до потребления. Причем взаимодействие субъектов и их структуру следует рассматривать как целостную систему во взаимосвязи всех ее составляющих. Е. Злобиным предложены состав субъектов рынка и схема их взаимодействия, приведенные на рис. 1.

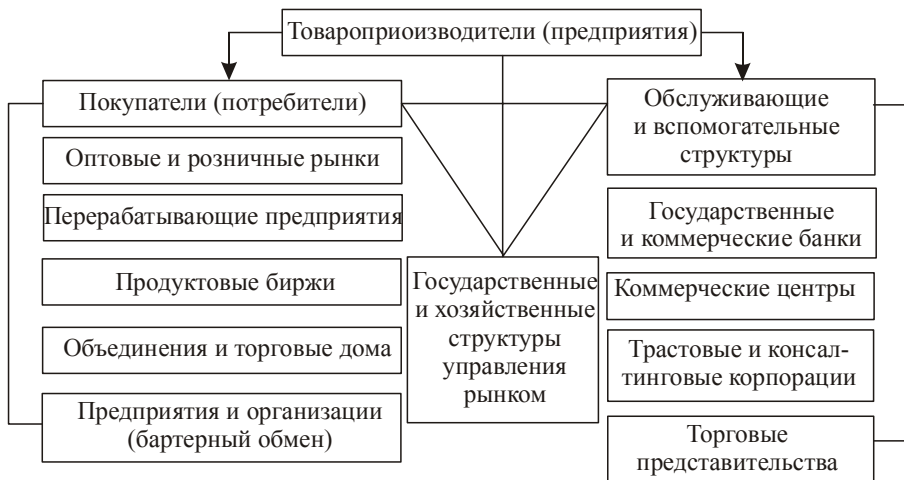


Рис. 1. Состав субъектов продовольственного рынка [2]

Соглашаясь с представленным на схеме составом участников продовольственного рынка, все же сложно определить характер их взаимодействия, роль и место в процессе рыночного обмена. Неясно также, что относится к инфраструктуре рынка. Кроме того, данный состав субъектов, на наш взгляд, не может в полной мере охарактеризовать реальные рыночные отношения хотя бы потому, что покупатели (потребители) отождествляются не с конечным, а с распределительным элементом рынка. Конечный же потребитель из состава субъектов продовольственного рынка выпадает.

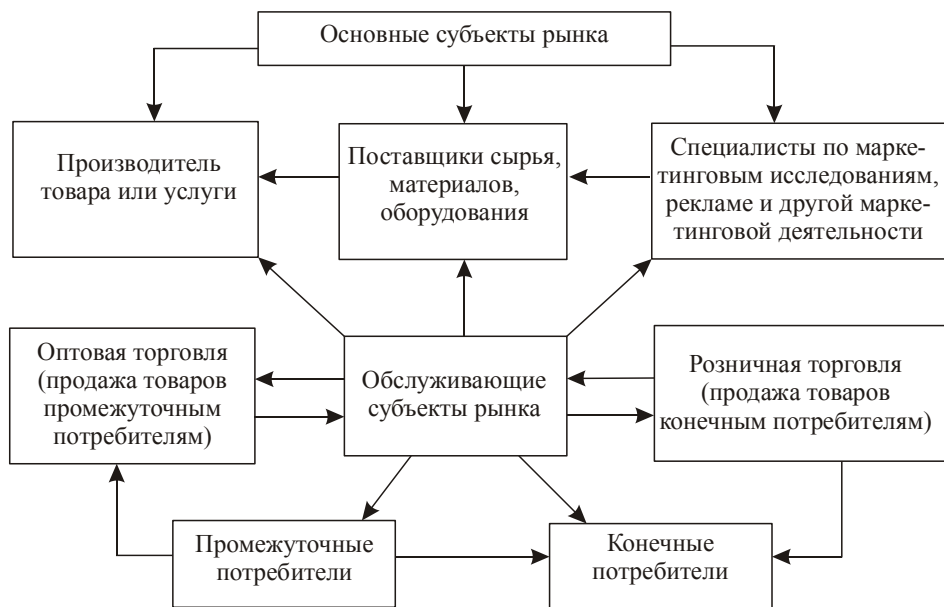


Рис. 2. Взаимосвязь субъектов рынка [10]

Логичную, объективную и достоверную схему предлагает Л.С. Чешинский, где состав и взаимосвязь субъектов рынка показаны системно. Субъекты рынка классифицируются на основные и вспомогательные. К первым причисляются производители, поставщики сырья, материалов и оборудования, специалисты по маркетингу. Ко вторым — оптовая и розничная торговля, а также промежуточные потребители (рис. 2).

Таким образом, общим для представленных подходов является выделение в качестве ключевых субъектов рынка производителей (продавцов) и потребителей. Другие же субъекты рынка, учитывая различия в их понимании исследователями, можно отнести к элементам инфраструктуры рынка.

Детское питание относится к продовольствию, поэтому необходимо рассмотреть понятие рынка продовольствия. Рынок продовольствия возник, когда продукты питания начали производить для обмена или продажи, что и породило возникновение товарно-денежных отношений между потребителями и производителями. В этой связи приемлемо предложенное некоторыми учеными определение рынка продовольствия как системы экономических отношений между людьми, складывающихся в сфере обмена по поводу купли-продажи продовольствия.

Иными учеными рынок продовольствия определяется как вид хозяйственной деятельности, связанной с производством и реализацией продуктов питания.

Понятие «рынок продовольствия» характеризуют не только условия реализации, но также и процесс реализации, имеющий определенное экономическое содержание и включающий совокупность экономических отношений. Структурные элементы этих отношений формируются на основе прямых и обратных рыночных связей, находящихся под постоянным воздействием региональных особенностей, платежеспособного спроса и предложения. Суть экономических отношений на рынке продовольствия заключается в необходимости возмещения затрат, с одной стороны, и удовлетворения потребностей — с другой, на основе эквивалентного обмена, обусловленного законом стоимости.

Рассматривая экономическую сущность рынка продовольствия, ученые пришли к выводу, что он охватывает сферу товарного производства продуктов питания, сферу их потребления и сферу инфраструктуры, которая призвана поддерживать и управлять нормальным протеканием рыночных отношений по поводу производства и реализации продовольствия.

Проведенные исследования показывают, что терминами «аграрный рынок» и «сельскохозяйственный рынок» следует пользоваться применительно к сельскому хозяйству в целом, при описании рынков сельскохозяйственной продукции и рынка земли, а термином «сельскохозяйственные рынки» — только при описании рынков сельскохозяйственной продукции. То есть «аграрный рынок» — более широкое понятие, а «сельскохозяйственные рынки» — это только структурный элемент аграрного рынка. Именно такое толкование этих терминов преобладает в отечественной учебной и научной экономической литературе. Соотношение понятий «аграрный рынок» и «продовольственный рынок» можно прояснить на основе сравнительного анализа понятий «аграрные товары», «продовольственные товары». Как правило, аграрии производят не непосредственно продовольственные товары, а сырье

для производства продовольствия. В этом смысле аграрный рынок - это уровень первичных рынков, объектом купли-продажи на которых является сельскохозяйственное сырье.

Термин «агропромышленный рынок» и «рынок АПК» тождественны и трактуется однозначно, как отношения связанные с куплей-продажей непосредственно сельскохозяйственной продукции, продуктов переработки сельскохозяйственной продукции и промышленной продукции, необходимой сельскому хозяйству. Другими словами, это система товарно-денежных отношений, сложившихся в рамках АПК.

Сельскохозяйственные рынки имеют свои особенности. Это система экономических отношений между субъектами рынка в сфере обращения сельскохозяйственной и продовольственной продукции, факторов сельскохозяйственного производства, услуг. Рассматривают сельскохозяйственные и продовольственные рынки. Границы продовольственного рынка шире границ сельскохозяйственного рынка, поскольку некоторая часть продовольственной продукции имеет несельскохозяйственное происхождение, например, продукция рыбного хозяйства.

Особенностью сельского хозяйства является сохранение в нем структуры и системы отношений, близких к совершенному рынку.

По характеру продукции и конкурентному поведению фирм аграрный рынок делится на четыре типа:

1. Первый тип — рынок сырьевых продовольственных товаров. Его характеризуют относительная однородность и стандартизированность продукции, реализация товаров крупными партиями.

2. Второй тип — рынок продовольственных товаров высокой степени переработки. Продукция, реализуемая в этой рыночной группе, относится к разряду неоднородной, высокодифференцированной. Рынок этого типа обычно является олигопольным, с несколькими лидирующими фирмами. Барьеры, препятствующие вхождению на такой рынок, очень высоки.

3. Третий тип — рынок относительно однородной продукции с низкой степенью переработки.

4. Четвертый тип — рынок продовольственного сервиса, который включает все типы общественного питания.

При характеристике схемы ценообразования на рынках аграрных продуктов в большинстве случаев используют форму «полиполия»: многие предлагающие продукцию хозяйствующие субъекты (сельскохозяйственные товаропроизводители) противостоят достаточно большому числу покупающих субъектов (торговцы или потребители).

Специфическая черта рынка сельскохозяйственной продукции — недостаточная гибкость спроса и предложения. В основе недостаточной гибкости спроса и предложения сельскохозяйственной продукции лежит их низкая ценовая эластичность, которая объясняется тем, что сельскохозяйственная продукция это, как правило, жизненно необходимые продукты питания. Неэластичность спроса подтверждается такими расчетами по развитым странам: цены на сельскохозяйственные продукты нужно понизить на 40—50 %, чтобы потребители увеличили их закупки на 10 %.

Потребительский спрос на сельскохозяйственную продукцию характеризуется рядом особенностей:

1. Рост спроса на продукты питания имеет определенные пределы, обусловленные физиологическими границами потребления их человеком.

2. С увеличением доходов населения спрос на продовольственные товары относительно падает. И наоборот, с падением доходов спрос на продовольствие растет (закон Энгеля).

3. Не существует однозначной оценки ценовой эластичности и эластичности спроса по доходу на продукты питания. При высоком уровне насыщения продовольственного рынка спрос изменяется незначительно, а при низком уровне насыщения рынка спрос изменится значительно. В связи с этим в развитых странах с насыщенным рынком спрос на продукты является неэластичным не только по доходу, но и по цене.

С позиции емкости рынка совокупный спрос на сельскохозяйственную продукцию делят на внутренний и внешний (экспортный). Внутренний совокупный спрос формируется из потребительского (спрос населения на сельскохозяйственные продукты) и инвестиционного (спрос промышленности на сельскохозяйственное сырье).

К особенностям рыночного предложения сельскохозяйственной продукции относятся:

- зависимость величины предложения продукции от естественных (природных, биологических) факторов;

- многоканальность формирования предложения;

- сезонный характер предложения, т.е. периодичность получения основной массы продукции в течение года;

- низкая эластичность совокупного предложения по цене, что свидетельствует о наличии существенного временного интервала между изменением цены и реакцией продавца на это изменение.

Для сельскохозяйственного производителя характерно несовпадение периода производства и рабочего периода, что определяет сезонный характер рыночных параметров: предложения, спроса, ценообразования. Например, производство молока увеличивается летом, а сокращается зимой; сбор урожая большинства сельскохозяйственных культур приходится на относительно короткий период времени, с августа по октябрь. Соответственно меняются цены.

Следующая специфическая черта аграрного рынка — географическая рассредоточенность предложения продукции сельского хозяйства. Это удлиняет каналы товародвижения и завышает транспортные затраты.

Результаты сельскохозяйственного производства характеризуются высокой степенью неопределенности. В связи с этим аграрному рынку присущ высокий уровень рисков — погодных, экономических, ценовых, кредитных; управленческих и других.

Следует отметить, что рынок детского питания имеет ряд особенностей, одной из которых является то, что рост рынка детского питания не в последнюю очередь связан с неблагоприятной экологической ситуацией — предпочтение все больше отдается продуктам детского питания, изготовленным в «условиях

стерильного производства». Свою роль сыграли также реклама и советы специалистов о сбалансированности и правильности именно такого вида питания.

Еще одной особенностью мирового рынка детского питания является неравномерность разных секторов данного рынка. Наиболее весомую долю рынка по объему занимает сегмент пюре — 45 %, заменители грудного молока (смеси) — 21 %, а также соки и каши — 15 % и 14 % соответственно. Пока еще новые для белорусского потребителя (но привычные для, например, европейского, азиатского или американского потребителя) такие виды продукции как детское печенье (3 %), детский чай и детская вода (по 1 %) значительно уступают и вместе с тем демонстрируют самый существенный прирост — от 25 до 35 % в год.

Выводы

Таким образом, изучив представленную информацию, предлагается следующее определение: рынок детского питания — это экономическая система товарного производства и система организации общественного хозяйства, объединяющая беспрепятственно взаимодействующих производителей и потребителей детского питания в сфере обмена по поводу купли-продажи продовольствия для детей.

Литература

1. *Годин А.М.* Маркетинг : учеб. пособие для вузов по экон. спец. / А.М. Годин. — 8-е изд., перераб. и доп. — М.: Дашков и К°, 2010. — 672 с.
2. *Злобин Е.* Рыночные субъекты региональных АПК и их взаимодействие / Е. Злобин // АПК: экономика, управление. — 1996. — № 8. — С. 47—53.
3. *Ильина З.М.* Рынки сырья и продовольствия: учебник / З.М. Ильина, И.М. Мирочинская. — Минск: ТетраСистемз, 2014. — 288 с.
4. *Константинов С.А.* Вопросы теории эффективности сельского хозяйства / С.А. Константинов; под ред. В.Г. Гусакова. — Минск: БелНИ-ИЭИАПК, 1997. — 187 с.
5. *Макконнелл К.Р.* Экономикс: принципы, проблемы и политика: учебник / К.Р. Макконнелл, С.Л. Брю; пер. с 17-го англ. изд. — М.: Инфра-М, 2009. — 915 с.
6. *Национальный статистический комитет* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: belstat.gov.by.
7. *Основы маркетинга*: пер. с англ. / Ф. Котлер [и др.]. — 4-е европ. изд. — М.: Вильямс, 2007. — 1199 с.
8. *Сазонов С.* Формирование рыночной структуры регионального АПК / С. Сазонов // Экономика сельского хозяйства России. — 1994. — № 10. — С. 6—7.
9. *Семенов И.В.* Формирование маркетинговой стратегии / И.В. Семенов // Маркетинг. Спец. вып. № 18. — М.: Центр маркетинг. исслед. и менеджмента, 2002. — 112 с.
10. *Чешинский Л.С.* Задачи экономического роста / Л.С. Чешинский // Пищевая промышленность. — 2000. — № 1. — С. 20—21.
11. *Шайкин В.В.* Сельскохозяйственные рынки : учеб. для вузов по экон. спец. / В.В. Шайкин, Р.Г. Ахметов, Н.Я. Коваленко [и др.]. — М.: Колос, 2001. — 262 с.
12. *Cavalli S.* Il marketing librario: Comunicare e promuovere il prodotto editoriale / S. Cavalli. — Milano: Bibliografica, 1999. — 230 p.
13. *Coase Ronald H.* The firm, the market and the law / Ronald H. Coase. — Chicago, London, 1988.
14. *North Douglass C.* Institutions, institutional change and economic performance / Douglass C. North. — Cambridge, 1990.
15. *Williamson Oliver E.* The economic institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting / Oliver E. Williamson. — N.Y., 1985.

РЫНОК ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ: СУЩНОСТЬ, ЗНАЧЕНИЕ, ОСОБЕННОСТИ

Е.С. Пашкова

Белорусский государственный аграрный технический университет

В статье рассмотрено традиционное понимание рынка, которое сводится к характеристике отношений между основными его субъектами — покупателями и продавцами, т.е. поведенческих отношений. В то же время установлено, что характер рынка определяют не только продавцы и покупатели, но и его инфраструктура, различные экономические процессы. Проведено сравнение употребления понятия «рынок» различными экономистами, которое употребляется в экономике в широком и узком смысле. Указано, что в подходах к определению рынка можно выделить концепции классической, неоклассической, институциональной и советской экономических школ. Изучен рынок продовольствия. Определено, что он охватывает сферу товарного производства продуктов питания, сферу их потребления и сферу инфраструктуры, которая призвана поддерживать и управлять нормальным протеканием рыночных отношений по поводу производства и реализации продовольствия.

Ключевые слова: рынок, спрос, предложение, детское питание, рынок продовольствия.

KEY CONTRADICTIONS OF PRICING IN THE DOMESTIC MARKET OF SUGAR

V. Yemtsev, G. Yemtseva

National University of Food Technologies

Key words:

*Cost
Pricing
Sugar
Imbalance of supply and demand
Quality
Competitiveness*

Article history:

Received 03.09.2015
Received in revised form
13.09.2015
Accepted 20.09.2015

Corresponding author:

V. Yemtsev
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The basic contradictions of the process have been revealed within the existing conditions in the national market of sugar and competitive environment. It has been defined that the main factors affecting the pricing in the market of sugar are: the absence of governmental participation in regulation; setting and support of prices and price proportions for products in all spheres of agriculture; strengthening trends to changes in the structure of production in agriculture; the imbalance of demand and supply of sugar beet; technical and technological level of production; costs of production and marketing; the lack of effective quality control system and safety of sugar; availability of sweeteners in the market and the size of carry-over stocks of sugar in sugar refineries and stocks of sugar in the State Reserve; the level of demand and price trends in the domestic market of sugar; lack of state protection and organized channels of domestic sugar sale to the world market of sugar; currency risks, etc.

КЛЮЧОВІ СУПЕРЕЧНОСТІ ПРОЦЕСУ ЦІНОУТВОРЕННЯ НА ВІТЧИЗНЯНОМУ РИНКУ ЦУКРУ

В.І. Ємцев, Г.Ф. Ємцева

Національний університет харчових технологій

У статті виявлено основні суперечності процесу ціноутворення в існуючих умовах функціонування національного ринку цукру й конкурентоформуючого середовища. Визначено, що головними факторами, які впливають на формування цін на ринку цукру, є самоусунення держави від регулювання, встановлення й підтримки цін, цінових пропорцій на продукцію різних сфер АПК, посилення тенденції до зміни структури виробництва в сільському господарстві, дисбаланс попиту та пропозиції цукрового буряку й цукру, відсутність дієвої системи контролю якості й безпеки цукру, організованих каналів збуту вітчизняного цукру, валютні ризики тощо.

Ключові слова: ціна, ціноутворення, цукор, дисбаланс, якість, конкурентоспроможність.

Постановка проблеми. Одним із критеріїв стабільності функціонування ринку цукру, який безпосередньо впливає на забезпечення національної

продовольчої безпеки, є динаміка цін на цукор. Проте в останні роки склалася ситуація, основним негативним критерієм якої був розвиток, подібний до «мятника», що призвів до перманентного необґрунтованого зростання або зниження цін, падіння попиту на цукор або до появи ажіотажного попиту на нього, нестабільності діяльності підприємств у всіх сферах підкомплексу, низької конкурентоспроможності вітчизняного цукру. Саме тому аналіз змін цінової кон'юнктури на вітчизняному ринку цукру надає можливість виявити ключові суперечності процесу ціноутворення на ньому, а отже, розробити обґрунтовані заходи щодо ринкової стабілізації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливості функціонування вітчизняного ринку цукру досліджувалися у працях В.С. Бондаря, А.С. Зайця, М.Ю. Коденської, М.Я. Мессель-Веселяка, Л.М. Пархоменко, В.В. Шпичака, А.В. Фурси, М.М. Ярчука та ін [1, 4—12]. Однак зміни конкурентоформуючого середовища, що чинять значний вплив на стабільність діяльності цукробурякового підкомплексу АПК, потребують постійної дослідницької уваги.

Метою статті є з'ясування ключових суперечностей процесу ціноутворення та визначення факторів, які зумовлюють цінову нестабільність на вітчизняному ринку цукру.

Виклад основного матеріалу дослідження. На функціонування, стан і розвиток цукробурякового виробництва в Україні чинять значний вплив глобальні зміни та процеси, які відбуваються на світовому ринку цукру.

Нині у світі нараховується 150 країн-продуцентів цукру та понад 1500 заводів, що переробляють цукрову тростину, і близько 1000 заводів, що переробляють цукровий буряк. І хоча у світі нараховується близько шістдесяти країн, що вирощують і переробляють цукровий буряк, більше 800 заводів з їх переробки знаходиться в Європі [2, 3, 17].

Аналіз статистичних даних свідчить про те, що світове виробництво цукру за останні 50 років збільшилося більш ніж у 4 рази (з 40 млн т у 1960 р. до 181 млн т у 2014 р.). Зараз у світі за рік виробляється в середньому більше 182 млн т цукру, при цьому 82 % — з цукрової тростини, 18 % — з цукрових буряків. Споживання цукру в світі у 2014 р склало 25,3 кг/рік на людину, в Україні — 38,1 кг/рік на людину [2, 3, 13, 17].

Україна до 1990 р. посідала перше місце у світі за обсягами виробництва бурякового цукру, виробляючи 13—20 % від світового обсягу виробництва бурякового цукру, а в окремі роки — 22—23 % (у 2014 р. — 4,7 %) [3, 13].

Основна причина втрати лідируючих позицій у світовому рейтингу виробників цукру — розрив господарських зв'язків і втрата ринків країн СНД, на задоволення потреби яких у цукрі працював потужний цукробуряковий підкомплекс АПК України. Крім цього, у 1992 р. в країні був здійснений різкий перехід від переважно державного регулювання цін до ринкового механізму їх саморегулювання, який уже вперші роки призвів до значної інфляції, істотного порушення цінових пропорцій і подальшого поглиблення цінового диспаритету на продукцію різних галузей, до відчутного скорочення кількості переробних підприємств і руйнування матеріально-технічної бази виробництва (рис. 1).

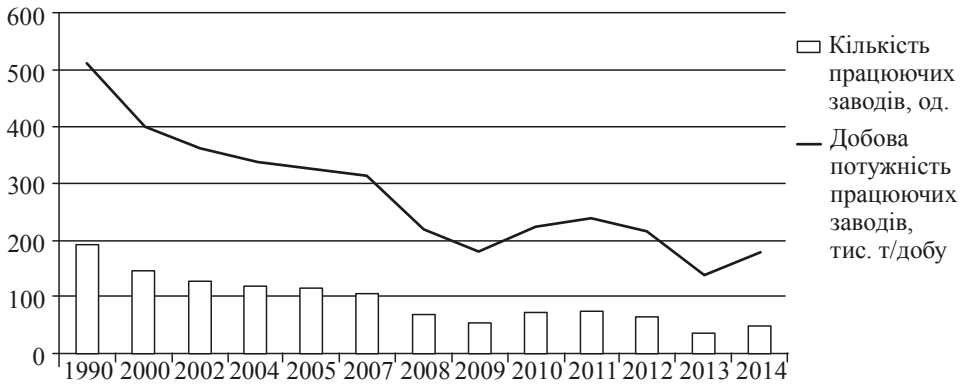


Рис. 1. Динаміка кількості і середньодобової потужності цукрозаводів [13]

Так, у цукровій промисловості України нині існує значне відставання у рівні техніко-технологічного забезпечення, частка новітнього устаткування сягає менше 30 %, морально і фізично зношеного — понад 50 %. Як наслідок, цукрозаводи не можуть забезпечити високу якість цукру. У 2014 р. виробництво цукру I категорій склало 9,23 % від загального обсягу виробництва, цукру II категорій — 21,44 %, цукру III категорій — 68,92 %, цукру IV категорій — 0,41 % та некондиційного цукру — 1,23 % [2, 13].

Результати аналізу свідчать, що у 2014 р. працюючий вітчизняний цукрозавод у середньому переробляв лише 3,67 тис. т цукрових буряків на добу, тобто у 3 рази менше, ніж у середньому по країнах ЄС. При цьому українські цукрозаводи витрачають при виробництві 1 т цукру вдвічі більше енергоресурсів і витратних матеріалів, ніж цукрозаводи у країнах ЄС. Низька якість, високі собівартість і ціна вітчизняного цукру роблять його неконкурентоспроможним на світовому ринку (рис. 2) [3, 13, 17]. Саме тому порівняно з обсягами його виробництва обсяги експорту цукру незначні і за останніх десять років коливались від 0,1 % до 7,8 % від річного обсягу виробництва. Причому ситуаційне збільшення обсягів експорту відбувалося саме в періоди знецінення національної валюти.

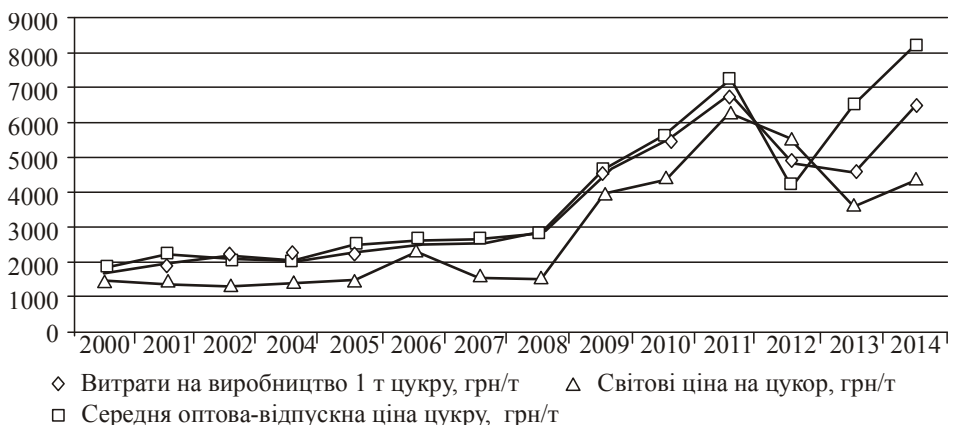


Рис. 2. Динаміка ціни на цукор на внутрішньому і світовому ринках цукру та рівня витрат на його виробництво в Україні [13, 17]

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що попит на цукор є нееластичним за ціною і тому найбільший вплив на формування ціни пропозиції вітчизняного цукру чинять такі фактори: техніко-технологічний рівень виробництва цукру; обсяги виробництва та ціни на коренеплоди; стан національного цукрового балансу в поточному і наступному сезоні; державне регулювання ринку цукру; кон'юнктура світового ринку цукру; тип ринку за рівнем конкуренції; експорт та імпорт цукру тощо. Також на ціну цукру в Україні впливає безконтрольне завезення інтенсивних підсолоджувачів і цукрозамінників (типу аспартам), які компенсують споживання 300—350 тис. т цукру (в цукровому еквіваленті) [3, 13].

Замкнений цикл, коли підприємства I і III сфер своїм ціновим егоїзмом руйнували сільське господарство, позбавив можливості стабільного, збалансованого та ефективного функціонування АПК. Відсутність достатньої кількості коренеплодів призвело до того, що обсяги виробництва цукру бурякового у 2014 р. скоротилися на 61,1 % порівняно з 1990 р. [13, 14, 15]. Все це свідчить про те, що АПК України — це єдина система, і порушення в ній збалансованого й стабільного функціонування в одній із сфер (у цьому випадку в сільському господарстві) призводить до скорочення обсягів виробництва й деструктивним змінам і в інших сферах. Це підтверджується аналізом результатів діяльності цукробурякового підкомплексу АПК.

Таблиця. Динаміка ефективності виробництва цукрових буряків і цукру в Україні [13, 14, 15]

Показники	2000	2002	2004	2005	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2014 % до 2000
Валовий збір, млн т	13,2	143	16,6	15,5	22,4	13,4	10,1	13,7	18,7	18,43	10,79	15,55	117,8
Собівартість коренеплодів, грн/т	114,5	140,2	136,8	168,9	167,4	204,4	299,2	409,3	378,0	338,9	353	378	330,1
Ціна реалізації коренеплодів, грн/т	121,5	128,1	135,7	177,0	186,0	218,9	409,9	478,5	516,0	397,1	466,5	494,2	408
Рівень рентабельності цукрових буряків, %	6,1	-8,6	-0,8	4,8	11,1	7,1	37,0	16,7	36,5	15,7	2,7	18,3	300
Виробництво цукру, млн т	1,55	1,43	1,79	1,90	2,57	1,57	1,27	1,55	2,33	2,14	1,26	2,05	132,2
Собівартість цукру, грн/т	1703	2105	2155	2343	2500	2880	4580	5500	6850	4866	4558	6508	382,1
Середня оптово-відпускна ціна цукру, грн/т	1797	2041	2075	2508	2560	2823	4685	5675	7200	4163	6850	8250	458,8
Рівень рентабельності цукру, %	5,5	-3,0	-3,7	7,0	2,4	-2,0	2,3	3,2	5,1	-1,5	12,3	5,6	101,8

Аналіз наведених даних (табл.) дозволяє зробити висновок, що головною особливістю ринку цукру є економічна нестабільність, чергування років із середнім рівнем урожайності й обсягами переробки цукрових буряків із роками зі значними спадами виробництва і рівня рентабельності. При цьому недосконалість механізмів ціноутворення та розподілу прибутку на всіх етапах технологічного ланцюжка виготовлення й реалізації цукру призводить до того, що учасники ланцюжка змушені реалізовувати продукцію за цінами, нижчими за собівартість її виробництва, і працювати з низьким рівнем рентабельності або в умовах збитковості функціонування (рис. 2, табл.).

Результати проведених досліджень також свідчать про те, що у переробних галузях АПК сформувались і функціонують вертикально-інтегровані об'єднання, які виступали й продовжують виступати як штучні монополісти, створюючи лобістський тиск на державну політику цін. Наприклад, у цукровій галузі три підприємства виробляють 46,37 % від загального виробництва цукру в країні («Астарт-Київ» — 22,41 %, «Радехівський цукор» — 13,37 %, «Агропродінвест» — 10,59 % відповідно) [13, 14, 16]

Висновки

Отже, ключовими суперечностями та факторами, що супроводжують і впливають на процес ціноутворення на харчові продукти в конкурентоформуючому середовищі ринку цукру в Україні, є:

- самоусунення держави від координації обсягів виробництва, регулювання, встановлення й підтримки цін, від удосконалення цінних пропорцій і механізму ціноутворення для підприємств усіх сфер АПК і торгівлі призводило і призводить до різких стрибків цін. Існуючі нині системи ціноутворення, податкової політики, кредитування та інвестування АПК, а також модель захисту внутрішнього ринку України від несприятливої цінової кон'юнктури на світовому продовольчому ринку та цінних коливань є неефективними в умовах відкритої ринкової економіки;

- недостатній техніко-технологічний рівень виробництва цукру, відсутність ефективного механізму державного протекціонізму й організованих каналів збуту вітчизняного цукру на світовому ринку призводить до дисбалансу попиту та пропозиції цукрових буряків і цукру на внутрішньому ринку, посилює тенденцію до зміни структури виробництва в сільському господарстві, в результаті чого скорочуються пропозиції аграрної сировини для переробних підприємств та з'являються ресурсні і продуктові дисбаланси;

- суттєві цінні диспропорції, порушення умов рівної прибутковості всередині технологічного ланцюжка виробництва і реалізації цукру призводять до неможливості модернізації підприємств і, як наслідок, до збільшення виробничих витрат в окремих ланках ланцюжка та до зниження продуктивності й ефективності діяльності підприємств;

- відсутність дієвої системи контролю якості й безпечності цукру бар'єром, який перешкоджає збільшенню обсягів його експорту на світовий ринок і призводить до штучного перевиробництва цукру, зростання його пропозиції на внутрішньому ринку та коливання цін;

- валютні ризики, пов'язані з придбанням імпортованих техніки, технологій, обладнання, витратних матеріалів, комплектуючих, запчастин, насіння, засо-

бів захисту рослин тощо, при девальвації національної валюти призводять до значного збільшення витрат на виробництво цукру та ціни, зниження його конкурентоспроможності на світовому ринку;

- посилення глобалізації світового продовольчого ринку призводить до визначення низьких витрат як важливого джерела конкурентних переваг, що, у свою чергу, робить конкуренцію з боку ринків із низькими витратами й цінову конкуренцію одними з ключових зовнішньоекономічних ризиків підприємств цукробурякового підкомплексу АПК України. При цьому низький рівень конкурентоспроможності цукру та цукрозаводів не дозволяє компенсувати втрати від зменшення попиту на внутрішньому ринку збільшенням обсягів реалізації на світовому ринку.

Література

1. *Бондар В.С.* Тенденції цін світового ринку цукру і їх вплив на внутрішній ринок України [Електронний ресурс] / В.С. Бондар, С.Ю. Андрущенко // Цукрові буряки. — 2010. — № 5 (77). — Режим доступу: <http://www.sugarbeet.org.ua/node/83>.

2. *Ємцев В.І.* Проблеми розвитку конкурентоспроможності структурних складових цукробурякового підкомплексу АПК України / В.І. Ємцев // Сучасні парадигми розвитку конкурентоспроможного агропромислового виробництва: [колективна монографія] / Під ред. д.е.н., професора Ю.О. Нестерчук. — Умань: ВПЦ «Візаві», 2013. — С. 104—111.

3. *Ємцев В.І.* Забезпечення конкурентоспроможності підприємств цукробурякового підкомплексу в умовах конкурентного середовища: [монографія] / В.І. Ємцев. — К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2013. — 477 с.

4. *Коденська М.Ю.* Міжгалузеві відносини в цукробуряковому виробництві / М.Ю. Коденська // Економіка АПК. — 1996. — № 10—12.

5. *Нів'євський О.* Давальницька переробка цукру-сирцю — виважена політика? / О. Нів'євський, А. Кузнецова, С. Кандул, Х. Штрубенхофф // Інститут економічних досліджень та політичних консультацій. — К., 2011. — 25 с.

6. *Нормативні витрати, ціни, баланси сільськогосподарської продукції в Україні та країнах світу* / [О.М. Шпичак, Ю.Я. Гапусенко, С.Л. Стасіневич та ін.]; за ред. О.М. Шпичака, Ю.Я. Гапусенка. — К.: ННЦ «ІАЕ», 2006. — 693 с.

7. *Месель-Веселяк М.Я.* Організаційно-економічне вдосконалення роботи цукробурякового підкомплексу України / М.Я. Месель-Веселяк, М.М. Ярчук // Економіка АПК. — 2013. — № 2. — С. 3—8.

8. *Засць О.С.* Ринок цукру в Україні. Проблеми створення, функціонування та розвитку / О.С. Заєць. — 2-ге вид. — К.: Наук. думка, 2003. — 385 с.

9. *Пархоменко Л.М.* Цінова ситуація та вплив держави на ціноутворення на ринку цукру України. / Л.М. Пархоменко // Ефективна економіка. — 2013. — № 12. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2592>.

10. *Пасхавер Б.І.* Аграрне ціноутворення: вимоги і можливості вдосконалення / Б.І. Пасхавер // Економіка АПК. — 2011. — № 2. — С. 147—150.

11. *Шпичак О.М.* Ціноутворення в процесі реформування агропромислового комплексу України (1990—2001 рр.) / За ред. О.М. Шпичака. — К.: ІАЕ УААН, 2002. — 499 с.

12. *Фурса А.В.* Ціноутворення на цукросировину в умовах формування ринкових відносин / А.В. Фурса // Економіка АПК. — 2000. — № 7. — С. 87—89.

13. *Ярчук М.М.* Аналітична інформація про підсумки роботи Національної асоціації цукровиків України в 2014 р. / М.М. Ярчук // Матеріали науково-технічної конф. Цукровиків України «Конкурентоспроможність українського цукру на національному та світовому ринку». — К.: Цукор України, 2015. — С. 9—31.

14. *Статистичний збірник «Сільське господарство України» за 2014 рік* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

15. *Статистичний збірник «Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України за 2014»* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

16. *TOP-20 переробників агропродукції* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://latifundist.com/rating/top-20-pererabotchikov-molochnoj-produktsii>.

17. *Світові ціни на цукор* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/ru>.

КЛЮЧЕВЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ ПРОЦЕССА ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА ОТЕЧЕСТВЕННОМ РЫНКЕ САХАРА

В.И. Емцев, Г.Ф. Емцева

Национальный университет пищевых технологий

В статье выявлены основные противоречия процесса ценообразования в существующих условиях функционирования национального рынка сахара и конкурентоформирующей среды. Определено, что главными факторами, которые влияют на формирование цен на рынке сахара, являются: самоустранение государства от регулирования, установления и поддержки цен, ценовых пропорций на продукцию разных сфер АПК, усиление тенденций к изменению структуры производства в сельском хозяйстве, дисбаланс спроса и предложения сахарной свеклы и сахара, отсутствие действенной системы контроля качества и безопасности сахара, а также организованных каналов сбыта отечественного сахара, валютные риски и т.п.

Ключевые слова: *цена, ценообразование, сахар, дисбаланс, качество, конкурентоспособность.*

MULTI-PRODUCT FOOD ENTERPRISE PRODUCT COST MONITORING AND PLANNING PROCESS MODELING

O. Myakshylo, O. Kharkianen, S. Hrybkov

National University of Food Technologies

Key words: <i>Decision-making support system</i> <i>Functional modeling</i> <i>Planning</i> <i>Multi-product food enterprise</i> <i>Olap</i> <i>Data mining</i>	ABSTRACT In this article we will introduce the subject area conceptual modeling as the foundation for decision-making support system designing for the multi-product food enterprise production planning. Modeling was performed on the basis of methodology of structural analysis and design (SADT) using CASE-technology of AllFusion ERWin Process Modeler. In this functional model we described the distinctive features of the multi-product food enterprise product cost calculating, planning and monitoring as the informational component for the administrative decisions preparation based on the olap and data mining.
Article history: Received 15.08.2015 Received in revised form 30.08.2015 Accepted 16.09.2015	
Corresponding author: O. Kharkianen E-mail: helen_nuft@ukr.ru	

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ МОНІТОРИНГУ І ПЛАНУВАННЯ СОБІВАРТОСТІ ПРОДУКЦІЇ БАГАТОНОМЕНКЛАТУРНОГО ХАРЧОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

О.М. М'якшило, О.В. Харкянєн, С.В. Грибков

Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто концептуальне моделювання предметної області як основу для розробки системи підтримки прийняття рішень планування продукції багатомініклатурного харчового підприємства. Моделювання здійснено на основі методології структурного аналізу і проектування (SADT) шляхом використання CASE-технології AllFusion ERWin Process Modeler. Наведена функціональна модель описує особливості розрахунку, планування та моніторингу собівартості продукції багатомініклатурного харчового підприємства як інформаційну складову для підготовки управлінських рішень на основі багатовимірної та інтелектуального аналізу даних.

Ключові слова: *система підтримки прийняття рішень, функціональне моделювання, планування, багатомініклатурне харчове підприємство, багатовимірний аналіз даних, інтелектуальний аналіз даних.*

Постановка проблеми. Управління підприємством в умовах конкурентних ринкових відносин вимагає від керівників постійного удосконалення форм і методів управління виробництвом та збутом продукції. Підвищення техніко-економічних показників діяльності харчового підприємства, задоволення потреб споживачів у якісній і різноманітній продукції обумовлює необхідність забезпечення підтримки прийняття управлінських рішень на всіх рівнях ієрархії управління на основі використання сучасних систем підтримки прийняття рішень.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) призначені для прийняття багатокритеріальних рішень у складному інформаційному середовищі. Такі системи орієнтовані на аналіз даних, виконання складних запитів, моделювання процесів, прогнозування, виявлення залежностей між даними. Використання СППР забезпечує зменшення помилок при прийнятті управлінських рішень за рахунок вчасного надання керівникові необхідної інформаційної підтримки.

Планування випуску продукції харчового підприємства потребує прийняття різноманітних управлінських рішень і, безумовно, є перспективною сферою для використання СППР.

Розробка СППР складається з таких етапів: концептуальний аналіз предметної області, аналіз і проектування системи, її розробка та впровадження. Концептуальний аналіз предметної області виконується на початку реалізації проекту впровадження інформаційної системи на підприємстві. Функціональне моделювання є одним з методів, який використовується при концептуальному аналізі предметної області. Актуальним завданням на концептуальному етапі є розробка моделі, яка поєднає особливості планування собівартості продукції багатонаменклатурного підприємства харчової промисловості та сучасних концепцій аналізу даних для прийняття управлінських рішень.

Метою дослідження є проведення концептуального аналізу предметної області і розробка функціональної моделі, що визначає місце сучасних інформаційних технологій багатовимірного та інтелектуального аналізу даних при підтримці прийняття управлінських рішень щодо планування продукції багатонаменклатурного харчового підприємства.

Розроблена модель дозволяє виявити інформаційні складові калькулювання собівартості продукції як основного джерела інформації для подальшого аналізу, описує процес наповнення сховища даних, формування та використання OLAP-кубів і методів інтелектуального аналізу Data Mining для проведення аналізу собівартості продукції та її складових.

Для досягнення поставленої мети вирішувались такі завдання:

- досліджено інформаційні складові моніторингу, розрахунку та планування собівартості продукції багатонаменклатурних харчових підприємств;
- доведено доцільність використання сучасних інформаційних технологій аналізу даних для підготовки на їх основі управлінських рішень щодо планування собівартості багатонаменклатурного харчового підприємства;
- побудовано функціональну модель, що описує процес моніторингу, планування й підготовки управлінських рішень на основі багатовимірного та інтелектуального аналізу даних.

Викладення основних результатів дослідження. Українським харчовим підприємствам притаманна модель ієрархічної організації з лінійно-функціональною структурою управління. Основним недоліком такої системи є складність оперативного отримання достовірної, узгодженої інформації для прийняття управлінських рішень. Для вирішення питань, що виникають при плануванні виробництва, особам, які приймають рішення (ОПР), необхідно мати не тільки накопичену підприємством інформацію за минулі періоди, а й алгоритми оперативного, гнучкого аналізу причин і факторів, які призвели до отриманих результатів, тому в ринкових умовах для харчових підприємств, особливо багатомономенклатурних, виникає необхідність доповнення інформаційних систем управління сучасними системами підтримки прийняття рішень.

Етап моделювання є ключовим для подальшого розроблення СППР. На даному етапі визначаються підсистеми, окремі компоненти та способи їх взаємодії, задаються обмеження, за яких система повинна функціонувати, та визначаються найефективніші поєднання персоналу, комп'ютерів і програмного забезпечення. Слід зазначити, що результат моделювання системи значною мірою залежить від точності її опису. Складність опису системи пов'язана з тим, що досить важко виявити та відобразити всі її компоненти з усіма взаємозв'язками [5].

Для побудови моделі, яка описує процес моніторингу та планування собівартості продукції багатомономенклатурного харчового підприємства, використано методологію структурного аналізу й проектування SADT (Structured Analysis and Design Technique), формалізовану американським стандартом IDEF0. Автоматизоване розроблення функціональних моделей згідно з методологією SADT реалізоване у багатьох програмних середовищах проектування, наприклад, AllFusion ERWin Process Modeler, Design/IDEF, Business Studio тощо. CASE-засіб (Computer-Aided Software/System Engineering). Проектування верхнього рівня AllFusion ERwin Process Modeler являє собою інтегроване середовище для моделювання функцій, процесів, відображення діяльності та їх взаємодії, має зручний інтерфейс і широкі можливості для представлення звітів.

Для об'єктивного опису предметної області функціональна модель розробляється з необхідним ступенем деталізації функцій системи, які, у свою чергу, відображають свої взаємовідносини через об'єкти системи. Модель являє собою ієрархію взаємопов'язаних діаграм, кожна з яких представляє підсистему або її окрему компоненту. Вершина цієї структури містить загальний опис системи, який деталізується на наступних рівнях декомпозиції. Функціональна модель подається у вигляді графічного зображення й опису системи, що має єдину мету, одну точку зору та область визначення (межі моделювання). Модель складається з ієрархічно організованого комплексу діаграм, опису даних, словника та різномірних звітів [2, 5].

У процесі аналізу системи управління підприємством сформульовано сукупність основних питань, що спрямували процес моделювання та дали змогу отримати відповіді на них за допомогою побудованої функціональної моделі. Головні питання, визначені та прописані у розділі опису моделі (Definition), такі:

- Як здійснюється розрахунок собівартості продукції багатонаменклатурного харчового підприємства?
- Які типові нормативні документи регламентують розрахунок та планування собівартості продукції?
- Як планується собівартість продукції та здійснюється пошук резервів її зниження?
- Як використати інформаційний ресурс, накопичений підприємством у процесі господарської діяльності, для проведення процедур аналізу?
- Які інформаційні технології ефективно використати для збереження даних?
- Які методи багатовимірної та інтелектуального аналізу даних доцільно використати для проведення аналізу даних?
- Як провести оцінку результатів аналізу даних?
- Як оцінити ризики прийняття управлінських рішень при плануванні собівартості продукції?

При побудові моделі обрана точка зору (Viewpoint) начальника планового відділу, що забезпечило адекватність відображення системи управління.

Розроблена функціональна модель представлена контекстною діаграмою «Мониторинг і планування собівартості продукції багатонаменклатурного харчового підприємства» (рис. 1), яка характеризує бізнес-процес у цілому, та діаграмами декомпозицій.



Рис. 1. Контекстна діаграма моделі

Перший рівень декомпозиції моделі (рис. 2) складається з трьох діяльностей, перша з яких А1 — «Калькулювання собівартості продукції» декомпована з метою опису процесу розрахунку собівартості продукції [6, 7], друга А2 — «Інформаційна підтримка прийняття управлінських рішень» — з метою опису

процесу оперативного планування собівартості продукції на основі використання OLAP та Data Mining технологій, АЗ — «Планування собівартості продукції» описує процес планування виробництва продукції з урахуванням попередньо сформованих рекомендацій.

Стрілками входу, які зображують дані, що змінюються в ході виконання діяльності, є первинні документи, які містять інформацію про джерела виникнення витрат ресурсів.

Стрілками управління, які відображують правила й обмеження, якими керується діяльність, є: номенклатура продукції, план виробництва та реалізації, баланс виробничих потужностей, методи калькулювання продукції притаманні галузям харчової промисловості, затверджені нормативні положення щодо розрахунку собівартості продукції, структура сховища даних для аналізу собівартості продукції, моделі OLAP-кубів та інтелектуального аналізу Data Mining.

Стрілками механізму, які відображують ресурси, необхідні для виконання роботи, але не змінюються в процесі роботи, є: співробітники планового відділу, відповідні механізми агрегації, очищення та завантаження даних до сховища даних, засоби формування та відображення OLAP-кубів і рішень Data Mining.

Стрілками виходу відображені дані, які є результатом виконання діяльності: фактична і планова собівартість продукції в розрізі номенклатури та загального обсягу продукції.

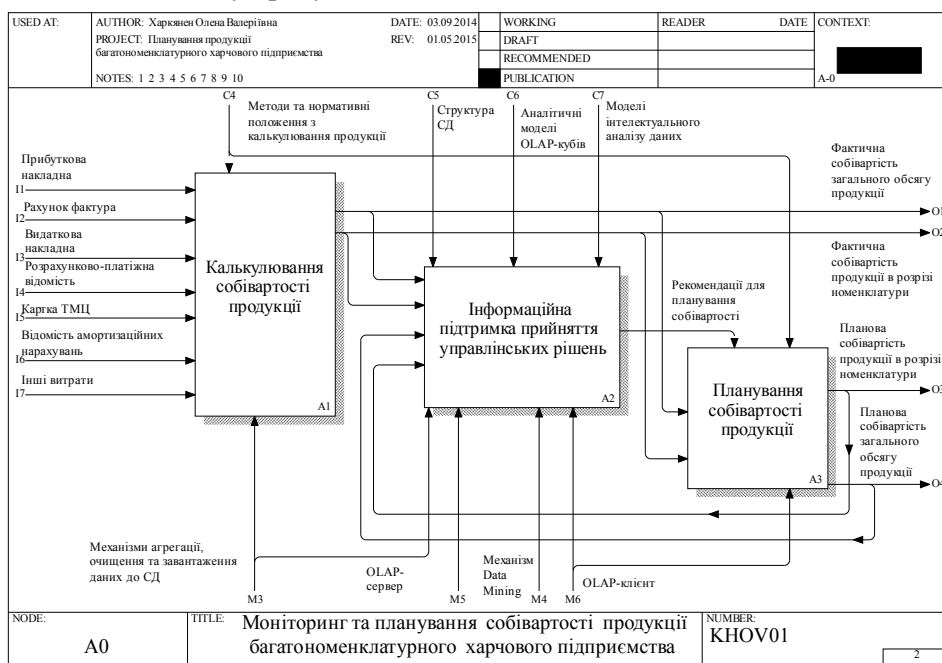


Рис. 2. Перший рівень декомпозиції функціональної моделі

Декомпозиція діяльності «Інформаційна підтримка прийняття управлінських рішень» включає функції «Аналіз собівартості продукції і пошук шляхів зниження витрат», «Прогнозування собівартості і попиту на продукцію», «Оцінка ризику прогнозування», які описують процеси аналізу показників

собівартості продукції та формування прогнозів на майбутні періоди з можливістю оцінки ризиків прогнозування на основі використання сучасних технологій багатовимірного та інтелектуального аналізу даних. Кожна з описаних діяльностей декомпозована, зокрема при аналізі собівартості продукції описується процес використання сховища даних, OLAP-кубів і алгоритмів Data Mining (рис. 3).

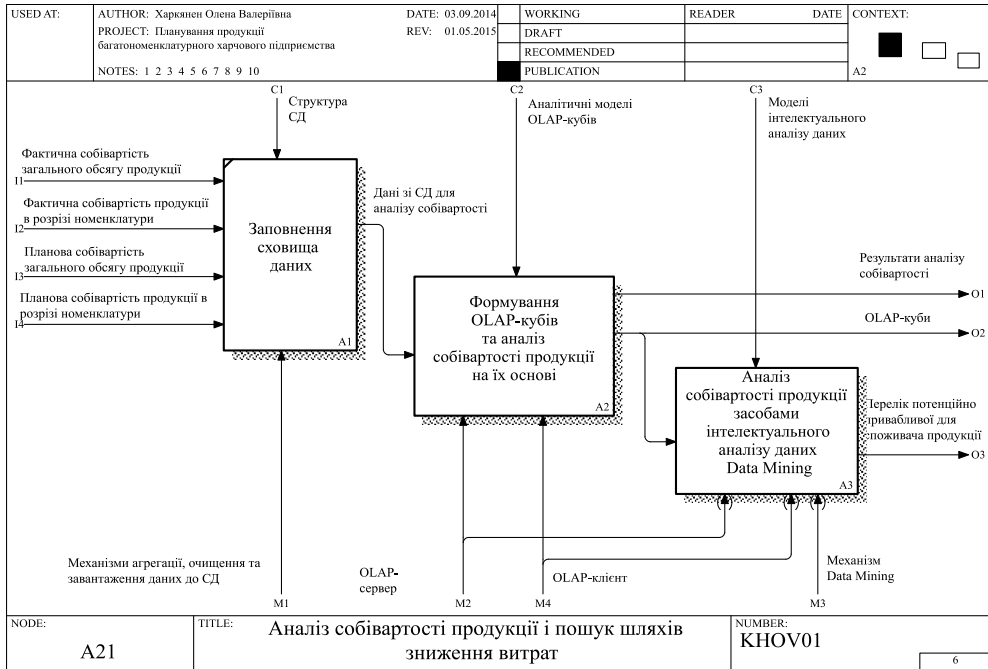


Рис. 3. Декомпозиція діяльності «Аналіз собівартості продукції і пошук шляхів зниження витрат»

На сучасному етапі розвитку систем аналізу даних їх проектування нерозривно пов'язане з використанням технологій сховища даних, багатовимірного OLAP-аналізу та інтелектуального аналізу Data Mining.

Основне призначення сховища даних (Data Warehouse) — це накопичення та збереження інформації, яка рідко змінюється, але часто використовується для виконання складних запитів. Впровадження сховищ даних дозволяє розвантажити бази даних операційних систем підприємства, що сприяє більш ефективному та швидкому отриманню даних для виконання аналітичних запитів. Інтеграція сховищ даних із системами аналізу даних сприятиме забезпеченню підтримки прийняття управлінських рішень аналітиками та керівниками підприємств.

При проектуванні сховища даних використовується денормалізована структура (тобто допускається надлишковість даних і можливість виникнення аномалій при маніпулюванні ними), яка передусім орієнтована на високу швидкість при виконанні запитів [1, 3].

Джерела інформації для заповнення таблиць сховища даних багатоменделатурного харчового підприємства можна розділити на *внутрішні*

(операційна OLTP-система харчового підприємства, інші бази даних, файли Excel, файли інших форматів) і *зовнішні* (показники інфляції, галузева інформація, закони України тощо).

Основним внутрішнім джерелом інформації для сховища даних, як правило, є операційна система підприємства, в якій дані щодо собівартості продукції формуються на основі *типових документів* (договори з контрагентами, прибуткові та видаткові накладні, приймальні квитанції, рахунки-фактури, акти виконаних робіт, розрахунково-платіжні відомості, відомості амортизаційних відрахувань, звіти щодо оборотних і необоротних активів, бухгалтерські рахунки, плани виробництва та реалізації продукції, баланси виробничих потужностей).

Прийняття управлінських рішень вимагає пошуку залежностей між різними параметрами, тому накопичену і впорядковану у сховищі даних інформацію зручно представляти ОПР у вигляді багатовимірної моделі — гіперкуба або OLAP-куба.

Використання засобів багатовимірного аналізу даних забезпечить підвищення ефективності використання накопичених масивів даних за рахунок швидкості та зручності їх отримання, узгодженості, можливості, при проведенні аналізу, оперативної зміни рівнів деталізації даних, перевірки різноманітних нерегламентованих гіпотез, які ОПР може формувати на основі власного досвіду без звернення до програмістів.

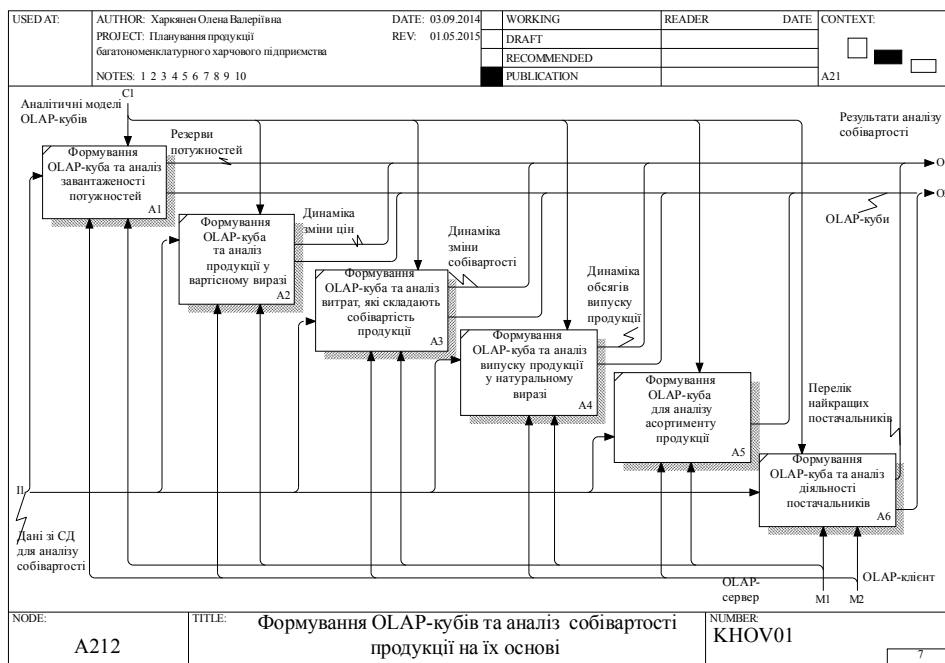


Рис. 4. Декомпозиція діяльності «Формування OLAP-кубів і аналіз собівартості продукції на їх основі»

Декомпозиція діяльності «Формування OLAP-кубів та аналіз собівартості продукції на їх основі» (рис. 4) наводить перелік багатовимірних конструкцій OLAP-кубів. Основою для їх формування є інформація зі сховища даних, а вико-

ристання дасть змогу ОПР виявляти резерви потужностей підприємства, відстежувати динаміку зміни обсягів виготовлення, цін і собівартості продукції тощо [4]. Сформовані OLAP-куби ОПР використовує як інформаційні джерела для аналізу собівартості засобами інтелектуального аналізу даних Data Mining.

Для багатоменклатурних харчових підприємств використання адаптованих алгоритмів інтелектуального аналізу дозволить виробляти рішення щодо коригування асортименту продукції, аналізувати продукцію з точки зору її привабливості для споживачів і прибутковості для підприємства, здійснювати пошук шляхів зниження собівартості продукції тощо.

Висновки

У результаті проведеного дослідження запропонована типова для багатоменклатурного харчового підприємства функціональна модель, яка враховує галузеві особливості формування собівартості продукції, описує бізнес-процес моніторингу і планування собівартості продукції на основі використання технології сховища даних, OLAP-технологій та інтелектуального аналізу даних Data Mining і є основою для розробки комплексного рішення з використанням сучасних інформаційних технологій для планування діяльності багатоменклатурного харчового підприємства.

Література

1. Барсегян А. Анализ данных и процессов [Текст] / А. Барсегян, М. Куприянов, И. Холд, М. Тесс, С. Елизаров. — П.: БХВ-Петербург, 2015. — 512 с.
2. Дубейковский В.И. Эффективное моделирование с СА ERwin Process Modeler (BPwin; AllFusion Process Modeler) [Текст] / В.И. Дубейковский. — Диалог-МИФИ, 2009. — 384 с.
3. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа / А.П. Кулаичев. — М.: Форум, Инфра-М, 2011. — 512 с.
4. М'якишло О.М. Планування собівартості продукції харчового підприємства на основі аналітичних моделей OLAP-кубів [Текст] / О.М. М'якишло, О.В. Харкянен // Харчова промисловість. — 2011. — № 10—11. — С. 332—337.
5. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов с AllFusion Process Modeler [Текст] / С.В. Маклаков. — М.: Диалог-МИФИ, 2008. — 224 с.
6. Орлов О.О. Планування діяльності промислового підприємства [Текст]: підруч. / О.О. Орлов. — К.: Скарби, 2008. — 336 с.
7. Чернелевський Л.М. Організація обліку: управлінський аспект (Харчова промисловість): Навч. посіб. [Текст] / Л.М. Чернелевський, Г.Г. Осадча — К.: НУХТ, 2011. — 463 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА МОНИТОРИНГА И ПЛАНИРОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ МНОГОМОНЕНКЛАТУРНОГО ПИЩЕВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Е.М. Мякшило, Е.В. Харкянен, С.В. Грибков
Национальный университет пищевых технологий

В статье рассматривается концептуальное моделирование предметной области как основа для разработки системы поддержки принятия решений при планировании продукции многоменклатурного пищевого предприятия.

Моделирование осуществлено на основе методологии структурного анализа и проектирования (SADT) с использованием CASE-технологии AllFusion ERWin Process Modeler. Приведенная функциональная модель описывает особенности расчета, планирования и мониторинга себестоимости продукции многономенклатурного пищевого предприятия как информационную составляющую для подготовки управленческих решений на основе методов многомерного и интеллектуального анализа данных.

Ключевые слова: *система поддержки принятия решений, функциональное моделирование, планирование, многономенклатурное пищевое предприятие, многомерный анализ данных, интеллектуальный анализ данных.*

УДК 044.8

RATIONALIZING THE CREATION OF HYBRID EXPERT SYSTEM IN ORDER TO CONTROL THE QUALITY OF FROZEN DESSERTS

N. Breus, L. Manoha, G. Polischuk

National University of Food Technologies

<p>Key words: <i>Expert system (ES)</i> <i>Data</i> <i>Knowledge base</i> <i>Mathematical apparatus</i> <i>Frozen products</i></p> <hr/> <p>Article history: Received 06.08.2015 Received in revised form 17.08.2015 Accepted 09.09.2015</p> <hr/> <p>Corresponding author: N. Breus E-mail: breusnm@ukr.net</p>	<p>ABSTRACT</p> <p>The article examines the methodology how to create the hybrid expert system (ES) to control and optimize the recipes of the ice-creams and frozen desserts. We have defined the main tasks of the expert system which consists of four main blocks. We have offered a common block-diagram to modify optimal recipes in the system based on the complex quality indicators of the finished product. We have studied and analyzed the main mathematical methods of mathematical apparatus of ES development through the simplex method which is mainly targeted at optimization of the complex indicators of the finished product quality. We have conducted the analyses of modern IT expert system development.</p>
---	--

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ ГІБРИДНОЇ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЗАМОРОЖЕНИХ ПРОДУКТІВ ДЕСЕРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Н.М. Бреус, Л.Ю. Маноха, Г.Є. Поліщук

Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто та запропоновано методологію створення гібридної експертної системи (ЕС) контролю й оптимізації рецептур морозива і заморожених десертів. Визначено основні завдання та розроблено структуру експертної системи, що складається з чотирьох основних блоків. Запропоновано загальну блок-схему моделювання в системі оптимальних рецептур на основі комплексного показника якості готового продукту. Вивчено й проаналізовано основні математичні методи розробки математичного апарату ЕС за допомогою симплекс-методу, де цільовою функцією є оптимізація комплексного показника якості готового продукту. Проведено аналіз сучасних інформаційних технологій розробки експертних систем.

Ключові слова: експертна система (ЕС), база даних, база знань, математичний апарат, заморожені продукти.

Постановка проблеми. Одним з найбільш значних досягнень штучного інтелекту стала розробка потужних комп'ютерних систем, що одержали назву «експертних» або заснованих на «знаннях» систем. Стратегічний розвиток харчових технологій вимагає застосування інтелектуальних інформаційних технологій на основі експертних систем для підвищення ефективності наукових досліджень, впровадження їх результатів у виробництво та цілеспрямованого управління якістю готової продукції.

У низькотемпературних технологіях харчової промисловості існують певні проблеми щодо формування складних дисперсних систем морозива і заморожених десертів. Такі харчові системи, з точки зору колоїдної хімії, є водночас пінами, емульсіями і суспензіями. Безперервним дисперсійним середовищем є невиморожена вода, у якій знаходяться численні дисперсні часточки різної природи — жирові кульки, повітряні бульбашки, кристали льоду і лактози. Найчастіше вади консистенції обумовлюються великими за розмірами кристалами льоду, які спроможні зростатися й утворювати суцільний льодянистий каркас. Подібна вада консистенції є причиною формування занадто твердої структури продукту з відчутними під час споживання кристалами льоду, тому першочерговим завданням для технологів є практичне вирішення вказаної проблеми шляхом оптимізації складу рецептур. Одним із основних критеріїв для вибору рецептурних компонентів має бути здатність зв'язувати воду. За низького вмісту вільної води процес її кристалізації під час низькотемпературного оброблення сумішей відбуватиметься доволі помірно, що й забезпечить високу якість готової продукції [1—2].

Метою дослідження є наукове обґрунтування доцільності створення експертної системи для управління якістю складними дисперсними системами, до яких відносяться збиті заморожені десерти.

Виклад основних результатів дослідження. Аналіз предметної області дав змогу чітко виділити задачі експертної системи для оптимізації комплексного показника якості основних фізичних характеристик морозива і заморожених десертів. Отже, ЕС повинна вирішувати такі основні завдання [3]:

- створювати рецептури нових видів морозива із заданими споживчими характеристиками й оптимальною собівартістю;
- формувати рекомендації щодо рецептурного складу замороженої продукції, що виробляється відповідно до чинних стандартів (ДСТУ, ТУ тощо);
- забезпечувати оптимальний склад за органолептичними, фізико-хімічними та функціонально-технологічними властивостями складних сумішей за допомогою комплексного показника якості;
- аналізувати якість готової продукції, виявляти технологічні проблеми і пропонувати шляхи їх вирішення.

Для реалізації цих завдань необхідно використовувати пакети прикладних програм і засоби маніпулювання знаннями, тому розроблювана експертна система буде гібридною [3].

Запропонована гібридна експертна система (програмний комплекс) має складатися з чотирьох основних блоків:

1. *Бази даних*, яка необхідна для надання первинної інформації (рецептурні інгредієнти та їх фізико-хімічні і функціонально-технологічні властивості,

допоміжні матеріали, показники якості). Також ця база зберігає призначені для користувача дані (інформацію про рецептурний склад, фізико-хімічні характеристики інгредієнтів, статус рецептури).

2. *Бази знань* — правила про технологічні особливості виготовлення морозива і заморожених десертів.

3. *Математичного апарату*, що являє собою набір стандартних (або власних) прикладних математичних пакетів, які дозволяють вирішувати оптимізаційні задачі.

4. *Експертної системи* — модулю контролю якості складу рецептури і її технологічної придатності. Використовуючи базу знань, експертна система допомагає відкорегувати рецептуру з урахуванням усіх технологічних властивостей багатокомпонентних десертних сумішей. Якщо моделювати оптимальну рецептуру тільки за допомогою одного математичного апарату, без використання експертної системи, то отримана рецептура навряд чи буде придатна для використання, тому що не будуть враховані численні технологічні властивості десертних сумішей. Також використання математичного апарату може надавати певну універсальність рецептурам через можливу взаємозамінність окремих технологічно активних компонентів, що має велику практичну значимість у виробничих умовах [3].

Розробку ЕС слід починати з проектування архітектури додатку (кожен із структурних блоків розробляється окремо, а потім зв'язується в одну загальну взаємодіючу систему), після чого розробляється інтерфейс користувача.

Розроблену блок-схему гібридної експертної системи представлено на рисунку. Відповідно до рисунка, блок-схема складається з такої послідовності дій:

1. База даних. Обирається базова (нормативна) рецептура для оптимізації. При цьому автоматично розраховуються фізико-хімічні властивості продукту.

2. Корегування рецептури. Задаються вимоги до готового продукту обраної рецептури:

- визначаються допустимі значення зміни фізико-хімічних характеристик продукту (мінімальне і максимальне відхилення за вмістом цукру, жиру, СЗМЗ, вологи, у тому числі вільної і тощо);

- визначаються замітники окремих інгредієнтів;

- визначаються вимоги (мінімальна та максимальна величина) щодо рецептурного складу груп, підгруп або конкретних інгредієнтів та їх заміників. Вимоги задаються користувачем (технологом) вручну або використовуються рекомендації експертної системи.

3. Оптимізація (моделювання) рецептури здійснюється математичним алгоритмом. Рецептура розраховується за критерієм оптимальності показника якості (*Kopt*) готового продукту на основі типової рецептури і вимог технолога за інгредієнтним складом і фізико-хімічними показниками за умови збереження його споживчих властивостей. Пропонується використовувати симплекс-метод, де цільовою функцією виступає оптимізація показника якості (*Kopt*), а обмеження висувають вимоги до якості продукту. При цьому останні можуть зазначатися як користувачем, так і експертною системою, що дозволяє знизити похибку розрахунку в разі використання середньостатистичних значень показ-

ників якості сировини. Під час проектування бази даних передбачено можливість використання фактичних показників інгредієнтів рецептури.

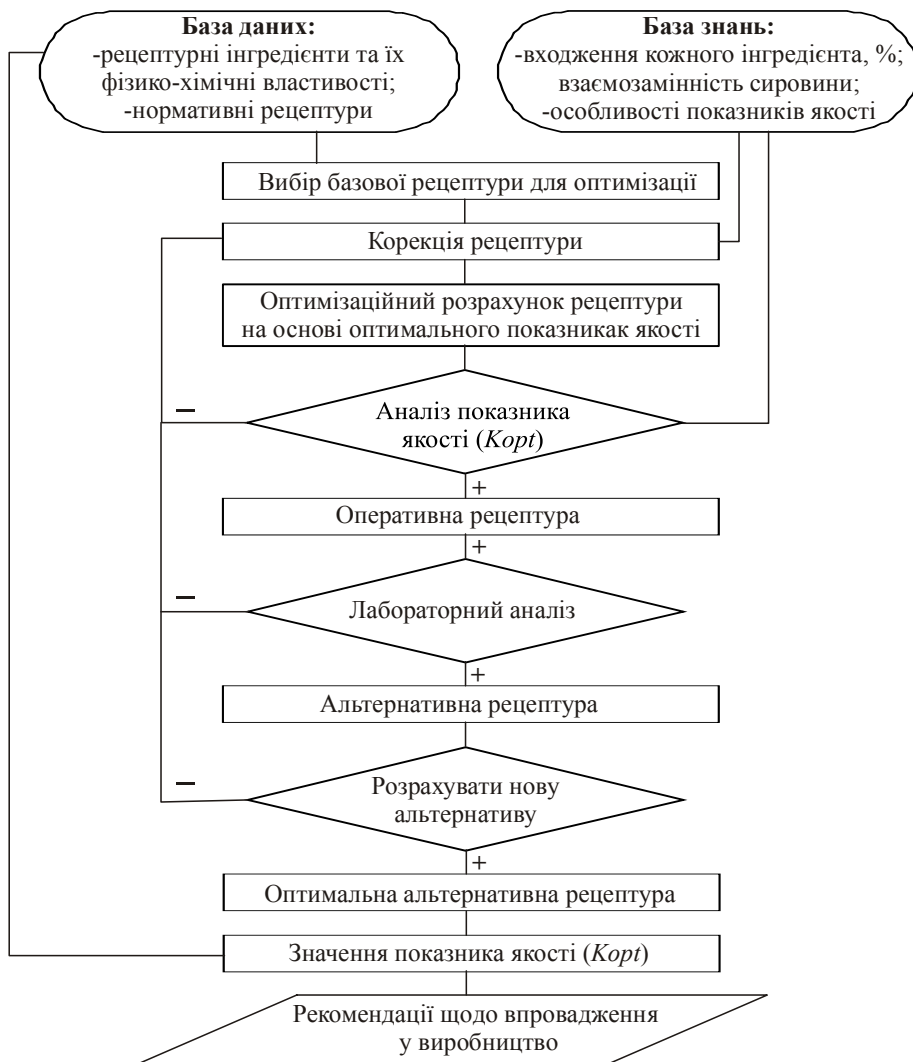


Рис. Блок-схема моделювання оптимальних рецептур у гібридній експертній системі

4. За допомогою експертної системи проводиться первинний аналіз рецептури щодо її технологічної придатності (масова частка рецептурних компонентів, їх хімічний склад, вологозв'язуюча і структуруюча здатність, піноутворюючі і реологічні характеристики сумішей тощо) Якщо будь-який з параметрів не задовольняє встановлені вимоги, то згідно з рекомендаціями ЕС проводить корегування обмежень і розрахунку рецептури (перехід до пункту 2).

5. Якщо розрахована рецептура відповідає технологічним вимогам, її зберігають у базі даних у розділі «Оперативні рецептури» і передають виготовлений продукт на подальший лабораторний аналіз.

6. Лабораторний аналіз. Рецептуру перевіряють за технологічною придатністю, а продукт — за органолептичними, функціональними (харчова та біологічна цінність) та функціонально-технологічними показниками (збитість, розмір повітряних бульбашок, опір таненню), а також за здатністю до зберігання. Якщо продукт не відповідає встановленим вимогам за показниками якості, то на підставі проведеного лабораторного аналізу рецептуру корегують (перехід до пункту 2).

7. Якщо рецептура пройшла лабораторний аналіз, технолог затвержує її і передає в базу даних у розділ «Альтернативні рецептури».

8. Пункти 2...1 повторюють стільки разів, скільки потрібно для отримання альтернативного складу обраної рецептури в пункті 1.

9. Оптимальну альтернативну рецептуру зберігають у базі даних і в подальшому рекомендують до впровадження у виробництво [4—5].

Інструментальний спосіб розробки експертних систем — це мова програмування, що використовується інженером у виробничій практиці або програмістом для побудови експертної системи. Цей інструмент відрізняється від звичайних мов програмування тим, що забезпечує зручні способи представлення складних високорівневих понять.

За своїм призначенням і функціональним можливостям інструментальні програми, що застосовуються для проектування експертних систем, можна поділити на чотири досить великі категорії [6].

Оболонки експертних систем. Системи цього типу створюються, як правило, на основі будь-якої експертної системи, що досить добре зарекомендувала себе на практиці. Під час створення оболонки із системи-прототипу видаляються компоненти, занадто специфічні для області її безпосереднього застосування, і залишаються тільки ті, які не мають вузької спеціалізації. Прикладом може служити система ЕМУСІН, створена на основі достатньо відомої системи МУСІН. У ЕМУСІН збережений інтерпретатор, а всі базові структури даних — це таблиці знань і пов'язані з ними механізми індексації. Оболонка доповнена спеціальною мовою, яка поліпшує читабельність програм, і засобами підтримки бібліотеки типових випадків і висновків, виконаною за ними експертною системою.

Мови програмування високого рівня. Мови програмування високого рівня можуть бути ефективним засобом швидкого створення прототипів експертних систем, вони дозволяють забезпечити гнучкість процесу розробки, мінімізації матеріальних витрат і термінів виконання проекту. Інструментальні засоби цієї категорії позбавляють розробника необхідності заглиблюватися в деталі реалізації системи, такі як способи ефективного розподілу пам'яті, низкорівневі процедури доступу до даних і маніпулювання ними. Як правило, середовище розробки таких мов дозволяє поєднувати вставку, зміну і тестування фрагментів програмного коду.

Досвідчений програміст, застосовуючи для проектування експертних систем мови високого рівня, отримує набагато більшу свободу дій, ніж при використанні оболонки. Особливо це стосується програмування процедур управління і обробки невизначеності.

Виділяють кілька видів мов програмування високого рівня [6]:

1. Мова програмування OPS5 — мова опису продукційних правил. Для цієї мови характерний порівняно простий синтаксис і механізм активізації правил. У ньому використовуються різні версії Rete-алгоритма для оптимізації процесів узгодження фактів з правилами. Даний алгоритм позбавляє машину логічного висновка необхідності погоджувати факти з кожним правилом. Також при використанні OPS5 виникають труднощі при реалізації деяких типів структур управління ходом виконання. Наприклад, до них можна віднести рекурсивні та ітераційні цикли, оскільки вони вимагають серйозного ускладнення опису процесу обробки правил. Розробники мов, подібних OPS, завжди змушені шукати компроміс між наочністю засобів мови програмування й ефективністю виконання програмного коду. Найбільш раціональний шлях подолання недоліків програмування продукційних правил полягає в об'єднанні їх з іншими парадигмами програмування.

2. Об'єктно-орієнтовані мови — це мови (Object Pascal, C ++, Java тощо), побудовані на принципах об'єктно-орієнтованого програмування. В даний час для побудови експертних систем використовують дані мови не в чистому вигляді, а сучасні системи розробки додатків — RAD (Rapid Application Development) і IDE (Integrated Development Environment) системи: Delphi (Object Pascal), Visual Studio (C ++, Basic, C #, J #), Eclipse (Java, Python) і тощо.

В основі концепції об'єктно-орієнтованого програмування лежить поняття об'єкта, тобто певної сутності у віртуальному просторі, що знаходиться у відповідному стані, має задані значення властивостей (атрибутів) та операцій над ними (методів). За допомогою мови об'єктно-орієнтованого програмування створюється програма для організації знань у термінах декларативного представлення об'єктів предметної області. Всі дії, пов'язані з процедурними особливостями вирішення проблем, розподіляються між цими об'єктами, які мають власні процедури (методи) і можуть спілкуватися один з одним за допомогою інтерфейсів передачі повідомлень. До ще одного корисного аспекту об'єктно-орієнтованого програмування відноситься можливість інтеграції символічних обчислень в операційне середовище, які базуються на засобах графічного інтерфейсу. Оснащення експертної системи цими засобами дозволяє користувачеві краще уявити процеси, що відбуваються в системі. Основна причина складності використання об'єктно-орієнтованого стилю у програмуванні експертних систем полягає в організації співвідношення програмних об'єктів з абстрактними поняттями і категоріями предметної області. Тобто в експертних системах об'єкти повинні представляти факти і цілі, набори правил або окремі гіпотези, а не моделі елементів реального світу, як у класичних завданнях. Зважаючи на це, схеми відображення цих понять і категорій на програмні об'єкти, а також повідомлення, якими вони обмінюються, повинні бути ретельно продумані.

3. Мови логічного програмування. Типова мова логічного програмування експертних систем — PROLOG, як середовище розробки використовують IDE — Visual Prolog. Дана мова надає такі можливості:

- вбудований у PROLOG режим управління приблизно відповідає стратегії зворотного логічного висновку;

- індексовану базу даних фраз мови PROLOG можна використовувати для представлення правил;
- рекурсивні структури даних (графи і дерева) можна організовувати за допомогою фраз мови PROLOG;
- універсальний механізм співставлення мови PROLOG дозволяє виконувати зіставлення даних і шаблонів, що включають змінні;
- мовні засоби PROLOG дають змогу програмісту розробляти власний механізм обробки невизначеності.

Однак практика застосування ідей логічного програмування в експертних системах не позбавлена недоліків. Так, синтаксичні і семантичні обмеження в стандартних версіях PROLOG не були подолані ні в системах MECNO і PLANNER, ні в інших системах, заснованих на аналогічній ідеології [6].

Середовище програмування, що підтримує кілька парадигм. Засоби цієї категорії включають кілька програмних модулів, що дозволяє користувачеві комбінувати в процесі розробки експертної системи різні стилі програмування. Серед таких проектів однією з перших була дослідна програма LOOP, яка допускала використання двох типів подання знань — тих, що базуються на системі правил, і об'єктно-орієнтованих. На основі цієї архітектури в другій половині 1980-х років було розроблено декілька комерційних програмних продуктів, з яких найбільш відомою стала KEE, KnowledgeCraft і ART. Ці програми надають у розпорядження кваліфікованого користувача безліч опцій і для розробок KAPPA і CLIPS, які стали своєрідними стандартами. Однак засвоїти ці мови програмістам важче за мови, що описані в попередній категорії [6].

Додаткові модулі. Засоби цієї категорії являють собою автономні програмні модулі, призначені для виконання специфічних завдань в рамках обраної архітектури системи вирішення проблем.

Отже, для оптимізації рецептурного складу багатокомпонентних харчових систем з урахуванням усього комплексу їх показників якості доцільно застосовувати існуючі експертні системи або розроблювати нові відповідно до технологічних потреб виробництва конкретних груп харчових продуктів.

Висновки

Аналіз інформації про існуючі експертні системи дозволяє зробити висновок про можливість їх застосування для вирішення конкретних специфічних прикладних завдань. Формування складних дисперсних систем на основі багатокомпонентних сумішей потребує всебічного системного аналізу та керування, що може бути вирішене лише за врахування всієї ієрархії взаємопов'язаних технологічних чинників. Розробка універсальної гібридної експертної системи, спроможної вирішити складні технологічні завдання, є актуальною та своєчасною.

Література

1. Marshall R.T., Goff H.D., Hartel R.W. Ice Cream, 6th ed.; Kluwer Academic / Plenum Publishers: New York, 2003. — 366 p.
2. Оленев Ю.А. Справочник по производству мороженого / Ю.А. Оленев, А.А. Творогова, Н.В. Казакова, Л.Н. Соловьева. — М.: ДеЛи принт, 2004. — 798 с.

3. *Краснов А.Е.* Информационные технологии пищевых производств в условиях неопределенности (системный анализ, управление и прогнозирование с элементами компьютерного моделирования) / А.Е. Краснов, О.Н. Красуля, О.В. Большаков [и др.]; под ред. А.Е. Краснова и О.Н. Красули. — М.: ВНИИМП, 2001. — 496 с.

4. *Красуля О.Н.* Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства / О.Н. Красуля, С.В. Николаева, А.В. Токарев [и др.]. — СПб.: ГИОРД, 2015. 320 с.

5. *Краснов Л.Е.* Аналитический и экспертный подходы в проблеме идентификации моделей технологических смесей / А.Е. Краснов, С.А. Красников, С.В. Николаева. — Труды II Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления». — М.: Институт проблем управления РАН, 2002.

6. *Субботін С.О.* Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. — 341 с.

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СОЗДАНИЯ ГИБРИДНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗАМОРОЖЕННЫХ ПРОДУКТОВ ДЕСЕРТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н.М. Бреус, Л.Ю. Маноха, Г.Е. Полищук

Национальный университет пищевых технологий

В статье рассмотрена и предложена методология создания гибридной экспертной системы (ЭС) контроля и оптимизации рецептур мороженого и замороженных десертов. Определены основные задачи экспертной системы, разработана структура экспертной системы, которая состоит из четырех основных блоков. Предложена общая блок-схема моделирования оптимальных рецептур в системе на основе комплексного показателя качества готового продукта. Изучены и проанализированы основные математические методы разработки математического аппарата ЕС с помощью симплекс-метода, где целевой функцией выступает оптимизация комплексного показателя качества готового продукта. Проведен анализ современных информационных технологий разработки экспертных систем.

Ключевые слова: *экспертная система (ЭС), база данных, база знаний, математический аппарат, замороженные продукты.*

УДК 331.108:658(477)

MODERN APPROACHES TO TECHNOLOGY MANAGEMENT AND WORKFORCE PLANNING

E. Dragan

National University of Food Technologies

Key words:

*Personnel
Human resources
Information
Approaches
Technology
Enterprise
Education
Idea
Innovation*

ABSTRACT

It is proposed to explore new approaches in technology management and workforce planning based on Internet resources, software, as well as their advantages and disadvantages. The classification of management techniques and workforce planning on the basis of saving time, resources and money; safety, security and stafftraining; new ideas, innovative and unconventional approaches has been proposed. It is proved that a major factor in the competitiveness of the enterprise is the quality of its personnel and their attitude to work, that is the level of professionalism and creativity of employees.

Article history:

Received 14.08.2015
Received in revised form
30.08.2015
Accepted 13.09.2015

Corresponding author:

E. Dragan
E-mail:
eidragan@ukr.net

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ПЕРСОНАЛУ

О.І. Драган

Національний університет харчових технологій

У статті досліджено нові підходи в технологіях управління та використання персоналу на підставі Інтернет-ресурсів і програмного забезпечення, визначено їхні переваги та недоліки. Здійснено класифікацію технологій управління та використання персоналу за такими ознаками: економія часу, ресурсів і коштів; безпека, захист і навчання персоналу; пошук нових ідей, інноваційних і нетрадиційних підходів. Доведено, що основним фактором конкурентоспроможності підприємства є якість персоналу і його ставлення до праці, тобто рівень професіоналізму й творчості працівників.

Ключові слова: *персонал, управління персоналом, інформація, підходи, технологія, підприємство, навчання, ідея, інновація*

Постановка проблеми. Жодне підприємство (організація) не може досягти своїх цілей і бути успішним без ефективного управління персоналом,

тому кожен управлінець повинен володіти сучасними технологіями управління персоналом. Динамічність інтерактивного середовища і економічних процесів, їх швидка мінливість вимагає внесення коректив у методи і прийоми діяльності, в технології управління персоналом. Сучасність ставить перед управлінням персоналом нові завдання, пов'язані з виробленням нових управлінських кадрових стратегій, інформатизацією та застосуванням нових підходів у технологіях управління й використання персоналу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні технології управління персоналом досліджуються у працях таких вчених, як М. Альберт, Ю. Битяк, А. Бовтрук, В. Гарашук, О. Дьяченко, Г. Зайцев, А. Єгоршин, Н. Лашманова, М. Мескон, Б. Мільнер, А. Саакян, Т. Санталайнен, В. Співак, Ф. Хедоурі, В. Храмов та ін. Однак розвиток сучасних технологій управління та використання персоналу є безперервним процесом, особливо в інтерактивному середовищі, тому виникає потреба дослідження сучасних технологій, які напрацьовані компаніями в умовах інформаційного суспільства.

Мета дослідження. Здійснити класифікацію сучасних технологій управління та використання персоналу в умовах інтерактивного середовища.

Виклад основного матеріалу. Впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій, доступність і відкритість інформації сприяє розвитку інтелектуального, творчого потенціалу, аналітичного мислення та певної самостійності персоналу при прийнятті управлінських рішень. Досвід світових компаній свідчить про суттєву зміну підходів до технологій управління та використання персоналу на підставі застосування Інтернет-ресурсів, програмного забезпечення тощо.

Сучасні технології управління та використання персоналу можна класифікувати за ознаками: 1) економія часу, ресурсів і коштів; 2) безпека, захист і навчання персоналу; 3) пошук нових ідей, інноваційних і нетрадиційних підходів (рис. 1).

Технології управління та використання персоналу, спрямовані на економію часу, ресурсів і коштів, такі: інжиніринг праці, рекрутинг, аутсорсинг, аутстафінг, стафлізинг, ауфтрагстактика.

Інжиніринг праці передбачає дослідження виробничих процесів та удосконалення інструментів нормування праці, що разом з установленням об'єктивних показників і адекватної винагороди здатні кардинально змінити ситуацію з продуктивністю праці, яка на вітчизняних підприємствах в десятки разів нижча, ніж на зарубіжних [1]. Перевагами застосування інжинірингу праці є поліпшення умов праці, скорочення витрат виробництва за рахунок щільного використання робочого часу, скорочення непродуктивних витрат робочого часу працівників.

Рекрутинг — пошук і підбір висококваліфікованих спеціалістів на платній основі [2]. Рекрутинг включає оцінку кандидатів на посаду за резюме, проведення проектного і мотиваційного інтерв'ю, ситуативних і бізнес-кейсів, психологічного тестування та інтерв'ю за компетенціями, перевірку рекомендацій з колишніх місць роботи тощо.

Перевагами застосування рекрутингу є якісні результати у вигляді заміщення вакансій професійними кандидатами; економія коштів і часу на пошук та

аналіз резюме; гарантії заміни співробітника в разі непроходження ним випробувального терміну тощо.

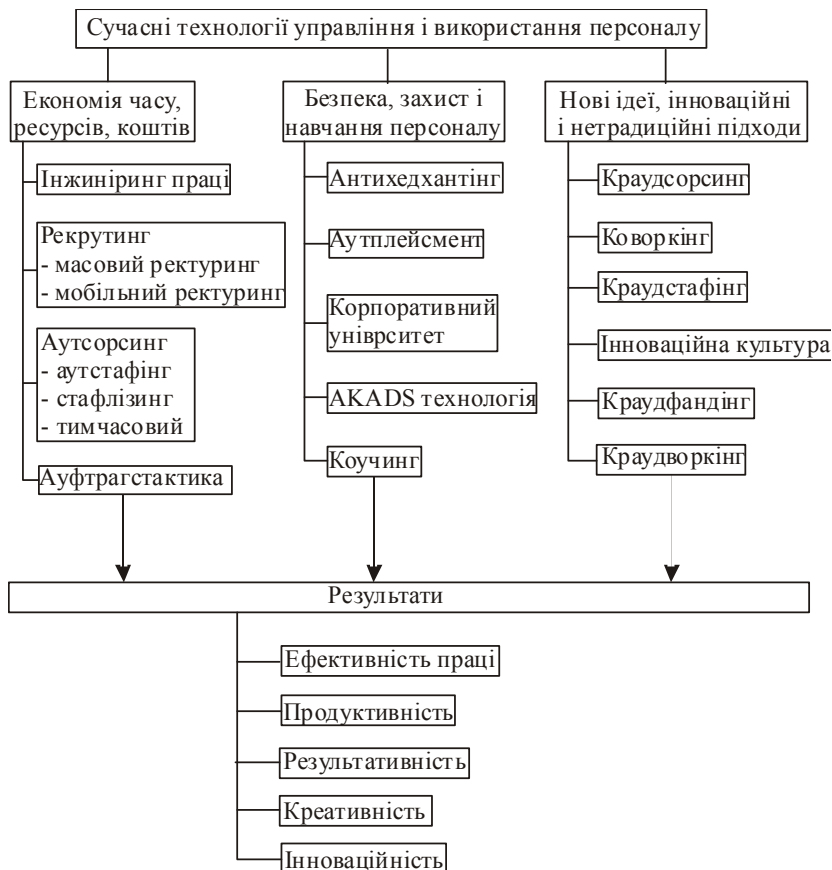


Рис. 1. Класифікація сучасних технологій управління і використання персоналу

Масовий рекрутинг передбачає формування в стислі терміни великого за чисельністю штату співробітників [3, с. 14]. Така послуга вигідна роботодавцю при відкритті мережі торговельних центрів, нового готелю, ресторану, великого промислового підприємства або сервіс-центру — практично у всіх випадках, коли необхідність у персоналі велика, а терміни його підбору обмежені.

Мобільний рекрутинг пов'язаний із використанням соціальних мереж у двох напрямках: пошук цікавих кандидатів і перевірка інформації або отримання додаткової про вже наявних кандидатах (відгуки, фотографії, коло знайомих тощо).

Аутсорсинг в галузі управління персоналом (HR-аутсорсинг або кадровий аутсорсинг) — це залучення зовнішніх ресурсів (компаній), які спеціалізуються в галузі управління персоналом і володіють відповідним досвідом, знаннями, технічними засобами, для виконання всіх або частини функцій з управління процесами HR-служби [2]. Замовник тільки формулює завдання перед постачальником послуг.

Перевагою застосування аутсорсингу є оптимізація чи скорочення витрат за рахунок передачі непрофільних функцій. Недоліком може бути низька якість наданих послуг і недостатня компетенція з боку їх постачальника.

Різновидами аутсорсингу є аутстафінг, стафлізинг і тимчасовий стафінг.

Аутстафінг застосовується у випадку, коли кадрове агентство не здійснює підбір персоналу, а проводить оформлення у свій власний штат уже працюючих співробітників компанії-клієнта. Проте працівники, як і колись, займаються виконанням обов'язків на своєму колишньому робочому місці.

Аутстафінг має низку переваг: 1) передача своїх непрофільних функцій кваліфікованому провайдеру послуг; 2) економія часу і коштів; 3) зниження фінансових витрат, необхідних для утримання персоналу; 4) зменшення рівня документообігу в підприємства-клієнта, перекладання функцій з нарахування працівникам заробітної плати, кадрового діловодства, соціального забезпечення трудового процесу тощо.

Стафлізинг (лізинг персоналу) — це тимчасове надання персоналу на період від трьох місяців і до кількох років [2]. Як правило, така технологія практикується в тих випадках, коли відповідні послуги висококваліфікованого фахівця потрібні компанії з певною регулярністю. Таким чином, від імені кадрового агентства укладається трудовий договір з працівником, який потім направляється на роботу в певну компанію.

Тимчасовий стафінг передбачає надання тимчасового персоналу на короткий період від одного дня і до декількох (як правило, 2—3 місяців). Це найчастіше підбір адміністративного й обслуговуючого персоналу на час організації й проведення різних виставок, конференцій та інших заходів, а також на період хвороби або ж відпустки основних працівників.

Ауфтрагстактика (у перекладі з німецької означає «тактика доручень») передбачає постановку завдання керівником підлеглому з чітким описом критеріїв його досягнення, залишаючи за ним самостійний вибір способів досягнення, зважаючи на обставини [4, с. 47]. Ауфтрагстактика — це комплексна концепція управління людьми, яка робить людину центральним об'єктом дослідження. Від людини вимагається використання всіх моральних і фізичних сил, тому що концепція передбачає ініціативність виконання. Це також мотивує працівників мислити масштабно і прагнути зрозуміти загальну картину завдання.

Переваги застосування ауфтрагстактики: 1) самостійне прийняття управлінського рішення, яке дозволяє проаналізувати конкретну ситуацію, проявити себе та свої здібності; 2) полегшення контролю роботи; 3) підвищення ефективності роботи і коефіцієнта корисної дії.

Недоліки застосування ауфтрагстактики: опір працівників, які не готові самостійно приймати рішення та брати на себе відповідальність; підвищення напруженості, інтенсивності, ризикованості та стресовості, які вимагає активна творча праця працівників.

Технології управління та використання працівників, спрямовані на безпеку, захист та навчання персоналу, такі: антихедхантинг; аутплейсмент; корпоративний університет; технологія AKADS, коучинг.

Антихедхантинг — система дій, план з мінімізації зусиль конкурентів щодо переманювання та залучення співробітників і фахівців компанії [5].

Антихедхантинговий план може включати такі заходи: виявлення потенційних вербувальників; знання їх методів вербування; виявлення співробітників-мішеней; блокування доступу вербувальників до співробітників за всіма каналами; контроль за співробітниками на конференціях, ділових заходах, у соціальних мережах; контроль за електронною поштою, звичайною поштою, відвідуванням сайтів; контроль контактів з можливими роботодавцями; мінімізація збитків від звільнення цінного співробітника; превентивні стратегії запобігання переманюванню в майбутньому; використання методів хедхантерів проти своїх конкурентів.

Аутплейсмент — це форма розірвання трудових відносин між підприємством і працівниками, що передбачає залучення спеціалізованих організацій з метою надання працівникам, що підпадають під скорочення, консультацій з працевлаштування за рахунок колишнього роботодавця [6].

Програма аутплейсменту включає комплексну оцінку професійного досвіду співробітника і відповідність його кар'єрних і фінансових очікувань до вимог ринку праці; розвиток і вдосконалення навиків для підвищення компетентної та впевненої поведінки в умовах пошуку роботи: визначення мети, складання резюме, проходження інтерв'ю і підготовка самопрезентації; складання маркетингового плану пошуку; професійний супровід пошуку.

Перевагами застосування аутплейсменту є уникнення стресових ситуацій при звільненні як для працівників, так і для роботодавців; ця послуга обходиться компанії дешевше, ніж можливі виплати внаслідок виникнення конфліктних ситуацій; з виконавцями послуги (рекрутерами) обумовлюють вимогу не працевлаштовувати звільнених працівників до конкурентів; збереження добрих стосунків з фахівцями, що вивільнюються, менеджмент роботодавця зберігає можливість надалі звертатися до них за консультаціями; формування позитивного образу для потенційних партнерів.

Корпоративний університет — це створення віртуальної школи для системної підготовки та розвитку управлінських кадрів світового рівня [7]. Віртуальна школа — це інструмент комплексного управлінського розвитку, який представляє доступ до унікальної бази знань і широкі можливості командної взаємодії в режимі реального часу. Віртуальна школа дозволяє застосовувати у процесі навчання різні формати навчального контенту: аудіо і електронні книги, вебінари і онлайн-конференції, курси і тести. Система дозволяє складати індивідуальні плани навчання та розвитку, здійснювати дистанційний контроль за процесом навчання й успішністю, зберігати всю інформацію про пройдений матеріал. Портал дозволяє навчатися в зручний час і доступний з будь-якого пристрою: від комп'ютера до смартфона. На навчальному порталі розміщують у вигляді презентацій теоретичну частину аудиторного курсу. У кожній програмі є мінімум 20 % теорії, тому теорію викладають в електронній формі щоб не витратити на неї час в аудиторії і підготувати групу до навчання. Можливості опрацювання віртуальних ігор засновані на проходженні співробітниками «лабіринту» електронних фахових тестів, що покращують знання та сприяють дистанційному навчанню.

Технологія AKADS («А» — Актуальність, «К» — знання, «А» — аналіз, «D» — робити, «S» — стабільність), яка, виходячи з етапу життєвого циклу бізнесу і

викликів ринку, спрямована на розвиток корпоративної культури [2]. Розвиток корпоративної культури в даній технології не самоціль, а, швидше, інструмент для формування певного контексту, в якому реально формуються стійкі навички необхідної виробничої та міжособистісної поведінки співробітників.

Коучинг — це технологія розвитку працівників, яка передбачає взаємодію керівника й підлеглого, процес передачі знань і умінь від більш досвідченого й компетентного працівника менш досвідченому методом співбесіди, консультацій, порад і вирішення ускладнюючих завдань [1]. Коучинг — це безперервне співробітництво, яке допомагає досягти реальних ефективних результатів. Результатом є поглиблення знань і сприяння самовдосконаленню працівника.

Технології управління та використання персоналу, що передбачають пошук нових ідей, інноваційних і нетрадиційних підходів, такі: краудсорсинг, коворкінг, інноваційна культура, краудфандінг, краудворкінг тощо.

Краудсорсинг — це мобілізація ресурсів людей за допомогою інформаційних технологій з метою вирішення завдань, що стоять перед бізнесом, державою і суспільством у цілому [8].

Краудсорсинг поділяється за такими категоріями:

I. За сферою життя (бізнес, соціальний, політичний).

II. За типом вирішуваних завдань (створення продукту (контенту), голосування, пошук рішення, пошук людей, збір інформації, збір думок, тестування, служба підтримки, збір коштів).

Сфери застосування краудсорсингу: колективний пошук інформації; колективний збір та аналіз інформації; тестування; колективний маркетинг; колективні розробки проектів тощо.

Переваги застосування краудсорсингу: 1) масове охоплення аудиторії виконавців без додаткових ресурсів і зусиль; 2) залучення користувачів: виконання завдань, обмін ідеями, обговорення результатів роботи, розповсюдження інформації про проект іншим користувачам; 3) велика кількість варіантів і різноманітність вибору; 4) пошук єдиного можливого варіанта; 5) фіксовані терміни — застосування чітких часових орієнтирів; 6) економія фінансових ресурсів, яка дозволяє досягти результатів з найменшими витратами й економія на дорогих маркетингових технологіях.

Недоліки застосування краудсорсингу: 1) несправедливий принцип винагороди (приз отримує тільки обмежена кількість людей, а решта трудиться даремно); 2) ігнорування технологій краудсорсингу професіоналами різних сфер діяльності; 3) витік інформації та проблеми з конфіденційністю; 4) потреба в швидкому впровадженні й патентуванні результатів дослідження.

Коворкінг — це нова модель в управлінні персоналом, при якій співробітники організації ділять приміщення з робітниками іншої організації. Мета моделі — розробка і тестування нових інноваційних ідей. Справа в енергетиці та змаганні, яке ведуть фірми-конкуренти за таланти. Так, у 71 % працівників спостерігається розвиток творчих навичок, завдяки початку роботи в спільному приміщенні, 62 % — покращили якість своєї роботи [9].

Переваги застосування коворкінгу: 1) мотивація для талановитих і творчих співробітників; 2) підвищення ефективності спілкування між людьми, які не є співробітниками, для більш тісної взаємодії та зростання інновацій; 3) обмін

досвідом між співробітниками з різних сфер бізнесу; 4) отримання енергетичного заряду від знайомства з новими людьми, досвідом і можливостями; 5) побудова відносин між несхожими людьми розвиває й удосконалює лідерські якості та організовує команду; 6) доступ до успішного досвіду розв'язання складних ситуацій; 7) пошук нових партнерів та інвесторів для бізнесових ідей.

Недоліки застосування коворкінгу: 1) зниження захисту і безпеки інноваційних ідей, розробок, ноу-хау тощо; 2) проблеми юридичного характеру з доведенням авторства розробок.

Краудстафінг — це технологія в галузі управління персоналом, в рамках якої компанія наймає на роботу лояльних бренду клієнтів, часто пропонуючи натомість їхніх трудових послуг статус «особливого споживача», який має можливість тестувати нові продукти бренду, брати участь в анкетуваннях, дослідженнях, в тому числі таких чутливих, як «таємничий покупець» [2].

Переваги застосування краудстафінгу: 1) дозволяє замінити практично будь-яку виконувану трудову функцію в організації на роботу лояльних клієнтів, які можуть не мати грошової компенсації, проте будуть витратити частину свого часу на виконання роботи в цій організації, працюючи на основній роботі в іншій компанії або будучи пенсіонером; 2) досягнення істотного зниження витрат на персонал за рахунок підвищення продуктивності працівників, які пов'язані єдиною корпоративною ідеєю; 3) виконання ролі корпоративних бізнес-тренерів.

Інноваційна культура — це цілісна система вироблених в організації і притаманних їй членам моделей поведінки, що впливають на моду, спосіб життєдіяльності організації. У цьому розумінні інноваційна культура не є первісно визначеним станом. Вона — результат соціальних взаємодій і передається через навчання, численні контакти між групами людей, поведінку, настанови, норми, систему ціннісних орієнтацій, манеру одягатися, етику трудових відносин, символи, стиль керівництва, церемонії, комунікації, мову. Інноваційна культура забезпечує сприйнятливості людей до нових ідей, їх готовність і здатність підтримувати й реалізувати інновації в усіх сферах життя.

Формування інноваційної культури пов'язане з розвитком творчих здібностей і реалізацією креативного потенціалу самої людини — її суб'єкта. Інноваційна культура віддзеркалює цілісну орієнтацію людини, закріплену в мотивах, знаннях, вміннях і навичках, а також в образах і нормах поведінки.

Перевагами формування інноваційної культури організації є мотивованість робітників до знань і розробки інновацій; спрямованість на результат; робота в команді; прагнення досягти високого професіоналізму; можливість спілкуватися з колегами на семінарах, виставках, конференціях; свобода висловлювання думок, ідей; свобода творчості.

Краудфандінг (походить від англ. crowdfunding, де crowd — натовп, а funding — «фінансування») — колективне фінансування або колективне співробітництво людей, які добровільно об'єднують свої фінансові або інші ресурси для підтримки інших людей або організацій [10]. Краудфандінг виник як ідея підтримки та надання фінансування для творчих проєктів і особистостей (акторів, співаків, спортсменів, режисерів) та використовується для надання фінансової допомоги постраждалим, проведення соціальних чи

політичних акцій, фінансування стартапів чи виробництва новітнього продукту тощо.

Переваги застосування краудфандінгу: індивіди отримують виграш від задоволення своїх інтересів у формі компенсації (моральна, матеріальна або фінансова); ініціатори краудфандінгових проектів отримують фінансування у необхідних обсягах швидко і без фінансових посередників для реалізації своїх креативних проектів різної спрямованості — соціальної, екологічної, благодійної, комерційної тощо; організатори краудфандінгових платформ — комісійні та можливість заробляти на благодійності і власних ідеях; економіка отримує зростання обсягів реалізації існуючої чи інноваційної продукції, приріст сукупного національного продукту, нові робочі місця, зниження витрат тощо у разі фінансування інвестиційних проектів, суспільство — приріст суспільних благ, можливість реалізації соціальних проектів, підвищення рівня довіри, прозорості та єднання.

Недоліком є те, що реалізація краудфандінгових проектів пов'язана з невизначеністю, оскільки більшість проектів є досить новітніми, а отже, ризикованими, тому інвестори, повинні враховувати ризики реалізації проектів.

Краудворкінг — це технологія залучення працівників з усіх куточків світу для виконання завдань в Інтернеті [11]. Поширені роботи в Інтернеті: копірайтинг — писати та редагувати тексти певної тематики або переклад тексту на замовлення; серфінг — клікати чи реєструватися на чисельних сторінках Інтернету; читання листів; тестування ігор; анкетування; посередництво; консультування; гра на біржі; розвиток чужих проектів; кіберскотерство — реєстрація або купівля доменів (назв сайтів) для подальшої перепродажі.

Перевагами застосування краудворкінгу є доступ до Інтернету з ноутбука (персональний комп'ютер); вміння користуватися веб-браузером; проходження онлайн навчання для роботи; 1—2 години вільного часу на день для роботи в Інтернеті; можливість працювати у будь-який час, коли завгодно; оплата за роботу залежить від зусиль працівника та швидкості Інтернету.

Недоліком застосування краудворкінгу є те, що завдання, які пропонуються, нецікаві та нудні; висока трудомісткість виконання завдань; низька оплата; можливість обману з кінцевою оплатою.

Висновки

На сьогодні основним фактором конкурентоспроможності підприємства є якість персоналу і його ставлення до праці, тобто рівень професіоналізму й творчості працівників. Вирішальне значення персонал набуває в ситуації нестабільності і кризових явищ, тому постає питання застосування нових технологій в управлінні персоналом з нетрадиційними підходами, але так, щоб не постраждала професійність і якість виконання роботи працівників.

Нові технології управління та використання працівників вирішують це питання за допомогою Інтернету, програмного забезпечення, застосування колективного мислення та інших творчих підходів.

Література

1. *Осовицкая Н.* HR-брендинг. Управление талантами, онлайн-обучение, геймификация и еще 15 эффективных практик / Н. Осовицкая. — Санкт-Петербург: Изд-во «Питер», 2014. — 240 с.

2. *Перспективи розвитку HR-технологій* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://innovations.com.ua/ua/articles/13922/temp>.
3. *Иванова С. 50 советов по рекрутингу* / С. Иванова. — М.: Изд-во «Альпина Паблицер», 2012. — 256 с.
4. *Дмитренко Д. Управление по ауфтрагстактике* / Д. Дмитренко // Управление персоналом. — 2012. — № 3. — С. 47.
5. *Антихедхантинг: как противостоять переманиванию сотрудников* // Эффективный подбор персонала [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://professional.ru/Soobschestva/rekruting/antixedxanting>.
6. *Грицак Н. Звільнення персоналу: як розійтися по-людськи* // Агробізнес сьогодні. — № 23 (270) грудень 2013 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua>.
7. *Построение корпоративного университета* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://hrliga.com/index.php?module=profession&op>.
8. *Джефф Х. Краудсорсинг: Коллективный разум как инструментразвития бизнеса* / Хау Джефф. — М.: Альпина Паблицер, 2012. — 288 с.
9. *Салливан Дж. Корпоративный коворкинг — гениальная мудрость или обычная глупость?* / Джон Салливан [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://hrm.ru/korporativnujj-kovorking-mudrost-ili-glupost>.
10. *Васильчук І.П. Краудфандинг як феномен постіндустріальної економіки* / І.П. Васильчук // Електронне видання «Ефективна економіка». — 2014. — № 2. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2500>.
11. *BBC: Краудворкінг. Скільки можна заробити, сидячи вдома* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://ua.korrespondent.net/bbc/1602064-vvs-kraudvorking>.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА

Е.И. Драган

Национальный университет пищевых технологий

В статье исследованы новые подходы в технологиях управления и использования персонала на основании Интернет-ресурсов, программного обеспечения, проанализированы их преимущества и недостатки. Осуществлена классификация технологий управления и использования персонала по следующим признакам: экономия времени, ресурсов и средств; безопасность, защита и обучение персонала; поиск новых идей, инновационных и нетрадиционных подходов. Доказано, что основным фактором конкурентоспособности предприятия является качество персонала и его отношение к труду, то есть уровень профессионализма и творчества работников.

Ключевые слова: персонал, управление персоналом, информация, подходы, технология, предприятие, обучение, идея, инновация.

УДК 658.8

CONCEPT OF MARKETING IN THE ENTERPRISE MANAGEMENT SYSTEM

S. Kravets

National University of Food Technologies

Key words:

Marketing
Function of management
Concept of management
Concept of marketing
Subject of marketing
Market
Enterprise

ABSTRACT

Theoretical approaches towards the definition of marketing by Western and Ukrainian scientists have been analyzed. The essence of marketing has been explained, from the point of view of management and the functional process, and from the point of view of aggressive and research tools. The notion of the object of marketing has been specified. The role of marketing in the market environment of enterprise activity has been defined. The difference between the marketing management of a company and managing a company on the basis of marketing is explained. The need to enhance the role of marketing as the main tool of management of an organization in conditions of market uncertainty is clarified. The concept of marketing as the philosophy of management is explained. The idea of organizing the enterprise activity in general and marketing activities in particular, as well as the methodology of market activity of an enterprise, have been scientifically grounded.

Article history:

Received 15.08.2015
Received in revised form
13.09.2015
Accepted 23.09.2015

Corresponding author:

S. Kravets
E-mail:
sv-asp13@ukr.net

КОНЦЕПЦІЯ МАРКЕТИНГУ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

С.В. Кравець

Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто теоретичні підходи до визначення поняття «маркетинг» західними та українськими вченими. Розкрито суть маркетингу як з точки зору управлінського й функціонального процесу, так і з точки зору набору агресивних і дослідницьких інструментів. Уточнено зміст поняття «предмет маркетингу». З'ясовано роль, яку відіграє маркетинг у ринковому середовищі діяльності підприємства, а також принципову відмінність між управлінням маркетингу на підприємстві та управлінням підприємства на основі маркетингу. Наголошено на необхідності підвищення ролі маркетингу як головного інструменту управління організацією в умовах ринкової невизначеності. Проаналізовано погляди вітчизняних учених на сутність поняття «концепція маркетингу». Концепцію маркетингу визначено як філософію управління, науково обґрунтований задум організації діяльності підприємства взагалі і/або маркетингової діяльності, зокрема як методологію ринкової діяльності підприємства.

Ключові слова: маркетинг, функція управління, концепція управління, концепція маркетингу, предмет маркетингу, ринок, підприємство.

Постановка проблеми. В сучасних ринкових умовах, коли життєвий цикл продукції та послуг має тенденцію до скорочення, діяльність підприємства повинна набути ознак гнучкості й динамічності. Керівникам і спеціалістам підприємства доцільно активніше освоювати концепцію новітнього управління, характерну для сучасних ринкових відносин, основою якої в умовах ринку стає саме маркетинг.

Маркетинг як інструмент ринкової економіки в певному сенсі є філософією виробництва, яка повністю (від науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт до збуту і сервісу) має відповідати вимогам ринку, що характеризується постійним динамічним розвитком, впливом широкого спектра економічних, політичних, науково-технічних і соціальних факторів.

Підприємства-виробники й експортери розглядають маркетинг як засіб для досягнення цілей, фіксованих на даний період часу по кожному конкретному ринку і його сегментах з точки зору найвищої економічної ефективності. Але цей засіб є ефективним лише тоді, коли підприємство здійснює систематичне коригування своїх науково-технічних, виробничих і збутових планів відповідно до змін ринкової кон'юнктури, маневрує власними матеріальними та інтелектуальними ресурсами з метою забезпечення необхідної гнучкості у вирішенні стратегічних і тактичних завдань, виходячи з результатів маркетингових досліджень. За цих умов маркетинг стає фундаментом для довгострокового стратегічного й оперативного планування виробничо-комерційної діяльності підприємства, складання експортних програм виробництва, організації науково-технічної, технологічної, інвестиційної та виробничо-збутової діяльності колективу підприємства, а управління маркетингом — найважливішим елементом системи управління підприємством.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні знання з теорії маркетингу сформувалися завдяки дослідженням різних вчених у цій галузі. Такі науковці, як Ф. Котлер, Ж.-Ж. Ламбен, К. Грьонрос, А.Ф. Павленко, А.В. Войчак, П.С. Зав'ялов, Г.Л. Багієв, Б.А. Соловйов, Р.А. Фатхутдінов [1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11] досліджували поняття «маркетинг» і як функцію управління, і як одну з концепцій управління підприємством [9].

Метою статті є дослідження ролі маркетингу в управлінні виробничим підприємством.

Результати дослідження. Сучасний маркетинг, на думку багатьох вчених, слід вважати одним з найважливіших економічних феноменів ХХ століття. В літературі існують тисячі визначень маркетингу, що підкреслюють його важливість, функціональну спрямованість, призначення тощо. Однак існують підстави для посилення теоретичної основи маркетингу як науки. На цьому, зокрема, наголошував Х. Гібсон, який у 1993 р. аналізував існуючі визначення маркетингу на замовлення Британської конференції з проблем маркетингової освіти. У результаті дослідник оприлюднив висновок про те, що пошук єдиного визначення не може бути самоціллю, оскільки воно могло б перешкодити подальшому розвитку даної дисципліни. Адже маркетинг як

феномен показав себе адаптивним, гнучким, таким, що не визнає меж, відкритим. Така невизначеність терміна «маркетинг» призводить до розбіжностей у його трактуваннях [2, с. 29—30].

Маркетинг — це соціальний і управлінський процес, спрямований на задоволення потреб індивідів та їх груп за допомогою створення, пропозиції й обміну товарів і послуг, що мають цінність. З функціональної точки зору маркетинг визначається як «вид людської діяльності, спрямованої на задоволення потреб споживачів за допомогою обміну» [11, с. 46].

Ж.-Ж. Ламбен розглядає маркетинг як комплекс агресивних інструментів, які використовуються для проникнення на існуючі чи потенційні ринки (реклама, стимулювання збуту і нав'язування товару споживачеві); як комплекс дослідницьких інструментів для глибокого аналізу споживчих потреб і ринкового попиту (методів дослідження та прогнозування ринку, імітаційних моделей тощо) [6].

Варте уваги визначення Американської асоціації маркетингу, яке вважається класичним: «Маркетинг — це процес планування і реалізації загальної концепції, політики ціноутворення, просування і розподілу ідей, товарів і послуг, спрямований на здійснення обмінів, що задовольняють як індивідуальні цілі, так і цілі організацій» [11].

Найбільш комплексним розумінням дефініції маркетингу є визначення вітчизняних вчених А.Ф. Павленка та А.В. Войчака. У контексті даної тематики, маркетинг розглядається, як «...орієнтована на потреби ринку система організації та управління всіма системами ділової активності підприємства: від перших начерків конструкції й технології виробництва нового товару до доведення його до споживачів і подальшого обслуговування» [7, с. 5].

Еволюція маркетингової теорії поряд з різноплановістю його тлумачень спричинили необхідність уточнення поняття «предмет маркетингу». Так, зокрема, можна зустріти таке визначення: «Предмет маркетингу — це відносини, які виникають між товаровиробниками і споживачами, а також іншими суб'єктами господарювання з приводу обміну цінностями на конкретному ринку» [7, с. 7]. При цьому підкреслюється двоєдина мета таких відносин: задоволення потреб споживачів в умовах вільної конкуренції та необхідність отримання товаровиробниками цільових прибутків для задоволення власних потреб і поступального розвитку. Варто також наголосити на необхідності постійного врахування особливостей дії ринкового механізму, поза межами якого маркетингова діяльність в принципі неможлива. Реалізація маркетингових функцій досягається шляхом функціонування комплексу інструментів маркетингу, який повинен оперативнo адаптуватися до змін у навколишньому бізнес-середовищі [11].

Якщо говорити про мікрорівень аналізу, то варто зауважити, що усвідомлення важливості ролі маркетингу в ринковій діяльності різних суб'єктів господарювання призвело до того, що в маркетинговій науці істотно розмежовуються поняття «маркетинговий менеджмент» і «маркетинг менеджмент». В основу першого покладено управління маркетингом на підприємстві, тобто розробкою маркетингових стратегій і програм, використанням конкретних маркетингових інструментів, управління відповідними службами в оргструк-

турі тощо. Натомість поняття «маркетинг менеджмент» значно ширше і передбачає необхідність функціонування всієї організації як єдиного цілого на маркетингових засадах. Тобто йдеться про проникнення маркетингового розуміння ведення бізнесу в усіх без винятку організаційних структурах і підрозділах підприємства. Так, Ф. Котлер визначає маркетинг менеджмент як мистецтво й науку застосування базових маркетингових концепцій для вибору цільових ринків, залучення, збереження і розширення кола споживачів за допомогою створення і надання високоякісних споживчих цінностей і здійснення необхідних комунікацій, пов'язаних з ними [4, 11].

К. Грьонрос також стверджує, що маркетинг занадто важливий для того, щоб ним займалися тільки співробітники відділу маркетингу. Його думка має особливе значення для перспектив розвитку маркетингової теорії і практики, а тому становить предмет окремих досліджень. У контексті поточного дослідження таке твердження зумовлює необхідність визначення ролі маркетингу як ринкової концепції управління підприємством. Як уже наголошувалося вище, маркетинг виступає головним інструментом у системі управління організацією в умовах ринкової невизначеності. Саме тому він сьогодні є невід'ємним елементом менеджменту компанії [11]. Таким чином, маркетинг із функціонального рівня управління виробничим підприємством перетворюється у принцип і філософію функціонування організації в цілому.

Концепція маркетингу як філософія управління передбачає, що «досягнення підприємством своїх цілей є результатом визначення потреб і запитів цільових ринків і більш ефективного порівняно з конкурентами задоволення споживача». Вона відштовхується від чіткого визначення ринків, орієнтується на потреби споживача, координує всі види діяльності, спрямованої на споживача [5].

П.С. Зав'ялов, визначаючи концепцію маркетингу, зазначає, що це «філософія управління, яка сприяє отриманню товаровиробниками прибутку за допомогою задоволення потреб споживачів шляхом зосередження уваги на довготерміновому і гнучкому визначенні: сфери ділової активності, ринку, цільових груп споживачів, головних стратегічних цілей» [3].

Г.Л. Багієв стверджує, що в загальному значенні концепція часто розуміється як система поглядів, система основних ідей, загальний задум, інтегрована цільова філософія господарювання. Зважаючи на це, концепція передбачає науково обґрунтований зв'язок таких її компонентів, як ідея, стратегія, інструментарій і мета. У цьому контексті концепція маркетингу являє собою науково обґрунтований задум організації діяльності підприємства взагалі і/або маркетингової діяльності зокрема, який ґрунтується на конкретній керівній ідеї, ефективній стратегії, необхідному оперативному інструментарії [1].

Б.А. Соловійов зазначає, що саме загальне і справедливе визначення концепції сучасного маркетингу ставить його в основу філософії управління, яка визначає всю методологію ринкової діяльності організації, формує «образ мислення» в управлінні та «образ дії» цієї організації на ринку [8].

Р.А. Фатхутдінов відзначає, що його «авторська концепція маркетингу як орієнтація будь-якої діяльності на споживача трохи ширша, ніж в інших авторів, за сферою застосування концепції і за функціями. Ширша в тому сенсі, що орієнтувати на споживача потрібно будь-яку діяльність на будь-якій

стадії життєвого циклу об'єкта. Застосовуючи системний підхід, суб'єкт управління повинен забезпечувати високу якість «виходу» даної системи за умови високої якості її «входу», який одночасно є «входом іншої системи – споживача. Якщо кожна система (підсистема) буде дотримуватися концепції маркетингу, яка передбачає орієнтацію будь-якої діяльності на споживача, то якість їх «виходу» буде високою» [10].

Таким чином, можна стверджувати, що маркетинг як концепція управління підприємством становить основу його внутрішньопідприємницького управління, спрямованого на досягнення високої ефективності господарської діяльності в умовах сучасного ринку. Слід також додати, що вибір ефективних способів маркетингового управління підприємством має залежати насамперед від уміння її керівників своєчасно враховувати тенденції, характерні для розвитку сучасного ринку.

Висновки

Отже, тлумачення категорії «маркетинг» залежить від специфіки та масштабів проблеми, яка вирішується у процесі виробництва, збуту, просування, сервісного обслуговування тощо. Термін «маркетинг» при цьому розуміється як:

- функція управління (концепція управління маркетингом) — маркетинг має таке саме важливе значення, як і інша діяльність, пов'язана з фінансами підприємства, виробництвом, науковими дослідженнями, матеріально-технічним постачанням тощо;

- концепція управління підприємством (філософія ведення бізнесу) — маркетинг орієнтує менеджмент підприємства на діяльність, спрямовану на задоволення насамперед потреб споживачів, бо саме вони забезпечують отримання його прибутків.

Порівняльна характеристика даних підходів, їх види та роль в управлінні виробничим підприємством зумовлює перспективу подальших досліджень у даному напрямку.

Література

1. *Багієв Г.Л.* Маркетинг: учебник / Багієв Г.Л., Тарасевич В.М., Анн Х. — М.: Экономика, 2001. — 718 с.
2. *Бейкер М.Дж.* Маркетинг — філософія или функція? [Текст] / Майкл Дж. Бейкер — СПб.: Питер, 2002. — С. 17—32.
3. *Завьялов П.С.* Маркетинг в схемах, рисунках, таблицях: учеб. пос. / П.С. Завьялов — М.: ИНФРА-М. — 2001. — 496 с.
4. *Котлер Ф.* Маркетинг менеджмент. Экспресс-курс. [Текст] / Филипп Котлер; перевод с англ. под ред. С.Г. Божук. — СПб.: Питер Ком, 2005. — 464 с.
5. *Кутьков В.П.* Теоретичні аспекти концепції маркетингу як філософії управління регіоном [Електронний ресурс] / В.П. Кутьков // Державне будівництво. — № 2. — Бібліогр.: 10 назв. — укр. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/DeVu_2012_2_28.pdf.
6. *Ламбен Ж.-Ж.* Менеджмент, ориентированный на рынок [Текст] / Жан-Жак Ламбен; перевод с англ. под ред. В.Б. Колчанова. — СПб.: Питер Ком, 2005. — 800 с.
7. *Павленко А.Ф.* Маркетинг [Текст] / А.Ф. Павленко, А.В. Войчак. — К.: КНЕУ, 2003. — 246 с.
8. *Соловьев Б.А.* Маркетинг: учебник / Соловьев Б.А. — М.: ИНФРА-М, 2005. — 383 с.
9. *Трайніна М.С.* Маркетинг як ринково-орієнтована концепція управління виробничим підприємством [Електронний ресурс] / М.С. Трайніна, Н.В. Юдіна // Дніпропетровський

державний аграрно-економічний університет. Ефективна економіка. — 2012. — № 5 —
Бібліогр.: 9 назв. — укр. — Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua>.

10. Фатхутдинов Р.А. Стратегический маркетинг / Р.А. Фатхутдинов. — СПб.: Питер, 2002. — 448 с.

11. Федорченко А.В. Роль маркетингу та маркетингових досліджень в системі управління підприємством [Електронний ресурс] / Федорченко А.В. // Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут». Економічний вісник НТУУ «КПІ». — 2008. — № 52. — Бібліогр.: 9 назв. — укр. — Режим доступу: <http://economy.kpi.ua/uk/node/209>.

КОНЦЕПЦИЯ МАРКЕТИНГА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

С.В. Кравец

Национальный университет пищевых технологий

В статье рассмотрены теоретические подходы к определению понятия «маркетинг» западными и украинскими учеными. Раскрыта суть маркетинга как с точки зрения управленческого и функционального процесса, так и с точки зрения набора агрессивных и исследовательских инструментов. Уточнено содержание понятия «предмет маркетинга». Выяснена роль, которую играет маркетинг в рыночной среде деятельности предприятия. Определена принципиальная разница между управлением маркетинга на предприятии и управлением предприятия на основе маркетинга. Отмечена необходимость повышения роли маркетинга как главного инструмента управления организацией в условиях рыночной неопределенности. Проанализированы взгляды отечественных ученых на сущность понятия «концепция маркетинга». Концепция маркетинга определена как философия управления, научно обоснованный замысел организации деятельности предприятия вообще и/или маркетинговой деятельности, в частности как методология рыночной деятельности предприятия.

Ключевые слова: *маркетинг, функция управления, концепция управления, концепция маркетинга, предмет маркетинга, рынок, предприятие.*

CORPORATE CONFLICTS: DEFINITION, TYPOLOGY AND MANAGEMENT MECHANISMS

V. Bokovets

Vinnitsa Institute of Trade and Economics of KNTEU

Key words: <i>Corporation</i> <i>Corporate conflicts</i> <i>Management of corporate conflicts</i>	ABSTRACT The theoretical approaches to defining corporate conflicts are studied; the causes of corporate conflicts are defined and the mechanisms and tools of corporate conflicts are described. The descriptions of corporate conflicts testify that most conflicts are influenced by the legal form of corporations and peculiarities of their management. According to the causes of conflicts and corporate types, the appropriate mechanisms for prevention and management of corporate conflicts should be chosen. The author has identified conflicts, their motives, forms of realization and described the mechanisms of action of conflict participants. This will improve the quality of corporate governance and create conditions to reduce conflicts within corporations.
Article history: Received 15.08.2015 Received in revised form 29.08.2015 Accepted 22.09.2015	
Corresponding author: V. Bokovets E-mail: npnuht@ukr.net	

КОРПОРАТИВНІ КОНФЛІКТИ: ВИЗНАЧЕННЯ, ТИПОЛОГІЯ І МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ

В.В. Боковець

Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ

У статті розглянуто теоретичні підходи до визначення корпоративних конфліктів, визначено причини їх виникнення й охарактеризовано механізми та інструменти управління корпоративними конфліктами. З'ясовано, що більшість конфліктів викликано організаційно-правовою формою корпорацій та особливостями здійснення управління в корпорації. Зроблено висновок, що відповідні механізми запобігання корпоративним конфліктам й управління ними необхідно обирати з урахуванням причин виникнення та видів корпоративних конфліктів. Ідентифіковано учасників конфліктів, мотиви, форми реалізації та поле конфліктів, що дозволить підвищити якість корпоративного управління й створити передумови зниження конфліктних ситуацій у корпораціях.

Ключові слова: *корпорації, корпоративні конфлікти, управління корпоративними конфліктами*

Постановка проблеми. Ефективність діяльності корпорацій часто знижується корпоративними конфліктами, причини та типи яких постійно досліджуються науковцями. Розуміння природи корпоративних конфліктів та

особливостей їх перебігу дозволить забезпечити високу якість корпоративного управління, досяжність загальнокорпоративних цілей, дотримання стандартів корпоративної етики тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання корпоративних конфліктів досліджується як зарубіжними, так і українськими науковцями, серед яких М. Джменсен, Ж. Менс, В. Меклин, Р. Морк, А. Берл, С. Гроссман, Л. Козер, О. Макарова, Є. Єфименко, В. Лаптев та ін. В статті розглянуто точки зору на корпоративні конфлікти, представлені в [1—15].

Мета статті. Визначення сутності корпоративних конфліктів, здійснення їх ідентифікації та характеристик, що дасть змогу підвищити ефективність здійснення управління корпоративними конфліктами та забезпечити створення рівних умов для власників і зацікавлених осіб — учасників корпоративного управління.

Виклад основного матеріалу. Для корпорацій характерні як організаційні конфлікти, що притаманні будь-якій організації, так і специфічні — корпоративні, які визначаються організаційно-правовою формою корпорацій та особливостями їх управління. Корпоративні конфлікти випливають із природи корпорацій. Однією з основних причин корпоративних конфліктів є структура власності й особливості здійснення контролю в корпорації. В основі корпоративних конфліктів лежить сутність корпорації як юридичної форми господарюючих суб'єктів.

Корпорація — організація з правами юридичної особи, створена за принципом об'єднання осіб і капіталів (система участі) [1].

Оскільки виникнення корпоративних конфліктів випливає із самої сутності корпорації, що пов'язана з відділенням власності від поточного процесу управління, то основною причиною корпоративних конфліктів є виникнення ситуації, при якій власники корпорації, не здійснюючи управління своєю власністю, можуть оцінювати стан справ на підприємстві тільки за інформацією, яку отримують від менеджерів, за рівнем дивідендів, які виплачуються, або курсової вартості акцій на ринку цінних паперів [2].

Пояснюючи природу корпоративних конфліктів, науковці прийшли до висновку, що корпоративні конфлікти можуть бути двох типів [3, с. 266]:

- визначатись правовим середовищем, культурно-політичними традиціями країни, в якій функціонує корпорація;
- визначатись структурою власності та існуючою системою контролю в корпорації.

У науковій літературі не існує єдиного погляду на визначення корпоративних конфліктів. Проте найбільш розповсюджені визначення корпоративних конфліктів лежать саме у площині взаємодії між собою власників та власників і менеджменту. Так, О.А. Макарова розглядає корпоративні конфлікти як конфлікти між органами товариства та його акціонерами, а також між акціонерами, якщо такий конфлікт стосується інтересів товариства [4].

У [5] зазначається, що корпоративним конфліктом можна визначити відносини, засновані на колізії прав та інтересів, в яких дії його суб'єктів свідомо спрямовані на реалізацію взаємовиключних цілей, досягнення яких зумовлено їх участю в корпоративних правовідносинах.

Існує точка зору, що корпоративний конфлікт — це розбіжності та суперечки, які виникають між акціонерами товариства, акціонерами й менеджментом, інвесторами (потенційними акціонерами) і товариством [6, с. 11].

Корпоративний конфлікт — це розбіжності (суперечки) між акціонерами (інвесторами) і менеджерами у зв'язку з порушенням прав акціонерів, які призводять або можуть призвести до позовів стосовно товариства, що контролює акціонера або керівника, з приводу рішень, які приймаються ними, дострокового припинення повноважень органів управління, істотної зміни у складі акціонерів [7].

Таким чином, найчастіше корпоративні конфлікти супроводжуються порушенням або обмеженням прав тієї чи іншої групи акціонерів. У юриспруденції корпоративний конфлікт розглядають як родове поняття стосовно спеціального терміна «корпоративний спір» [8].

Виходячи із сутності корпоративних конфліктів, слід зазначити, що корпоративні конфлікти — це протистояння зацікавлених сторін з питань, що регулюються корпоративним правом. Варто зазначити, що корпоративний конфлікт за своїми загрозами й наслідками для бізнесу завжди більш важкий і має більш глибокі наслідки, ніж будь-який інший господарський або міжособистісний.

Швидкість вирішення конфліктів та усунення загрози, які він несе, залежать від виду корпоративного конфлікту. Види корпоративних конфліктів, що пов'язані з корпоративною формою власності й управлінням корпоративом, можна визначити таким чином: конфлікти між акціонерами (учасниками); конфлікти між акціонерами (учасниками) та господарським товариством; конфлікти між акціонерами (учасниками) й третіми особами; конфлікти між органами управління господарюючих об'єктів; конфлікти між керівником (виконавчим органом) і господарським товариством; конфлікти між господарським товариством і третіми особами та конфлікти між холдинговим і дочірніми підприємствами.

Більшу деталізацію конфліктів, визначення учасників конфліктів, аналіз мотивів, що призводять до них, форми реалізації та поле конфліктів між різними групами учасників корпоративних відносин здійснено у табл. 1.

Таблиця 1. Характеристика корпоративних конфліктів, розширено і доповнено автором за [9, с. 24—25]

Учасники конфлікту	Мотиви конфлікту	Форма реалізації конфліктів	Поле конфліктів
1	2	3	4
Конфлікти між акціонерами (учасниками)			
мажоритарних акціонерів між собою	порушення реалізації прав та участі в управлінні; різні можливості щодо участі у викупі додаткових акцій; неадекватне повернення вкладених капіталів при ліквідації АТ; відмінність уявлень про розподіл доходів АТ; порушення у веденні реєстру	створення паралельних органів управління; надання інформації про діяльність недоступним для деяких акціонерів шляхом; надання недостовірної інформації	економічне; інформаційне; фінансове; владне

1	2	3	4
мажоритарних акціонерів і міноритарних акціонерів	для міноритарних акціонерів важлива виплата дивідендів і короткострокова перспектива, для мажоритарних — довгострокова перспектива та капіталізація активів; бажання отримати правдиву інформацію щодо діяльності АТ і справедливую ціну акцій порушення порядку й строку виплати дивідендів; витіснення міноритарних акціонерів шляхом «розмивання акцій» (додаткової емісії)	порушення норм ведення реєстру; реорганізації; здійснення тиску на акціонерів при проведенні скуповування акцій	економічне; інформаційне; фінансове
Конфлікти між акціонерами (учасниками) та господарським товариством			
акціонери — вищий менеджмент	схильність менеджерів до більшого ступеня ризику в операціях, оскільки ризикують не своїм майном, а майном акціонерів; намагання менеджерів здійснювати крупномасштабні операції без відома акціонерів	надання недостовірної інформації щодо операцій; перешкоди для акціонерів процедурного характеру (дезінформація щодо зборів акціонерів; не проведення зборів взагалі)	економічне; інформаційне; фінансове; владні конфлікти інтересів; структурні конфлікти інтересів;
акціонери – колектив товариства	різниця у підходах до мотивації	продаж або закриття бізнесу; рівень заробітної плати та система винагород; підходи до розподілу прибутку;	економічне, фінансове, інформаційне
Конфлікти між органами управління господарюючих об'єктів			
наглядова рада-менеджмент	різниця у стратегічних і поточних цілях; різниця у рівнях допустимого ризику	принципи розподілу прибутку; визначення стратегічних орієнтирів; рівень рентабельності власного капіталу	економічне, фінансове; структурні конфлікти інтересів
менеджмент різних рівнів управління	різниця в політиках і шляхах досягнення організаційної цілі	принципи розподілу відповідальності	владні конфлікти інтересів; адміністративне; структурні конфлікти інтересів
керівники різних структурних підрозділів (функціональні) керівники	боротьба за обмежені ресурси корпорації	принципи розподілу ресурсів; внутрішньоорганізаційна конкуренція	економічне; інформаційне; фінансове

МЕНЕДЖМЕНТ І СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Закінчення табл. 1

1	2	3	4
наглядова рада та інші органами управління	втручання в оперативну роботу правління	розподіл відповідальності та повноважень	адміністративне; структурні конфлікти інтересів
Конфлікти між керівником (виконавчим органом) та господарським товариством			
президент (директор) компанії — корпорація	різниця в способах досягнення організаційних цілей; різниця в підходах до забезпечення ефективності функціонування корпорації	незрозумілі організаційні цілі співробітниками; опір змін; різні критерії мотивації	інформаційне, економічне
Конфлікти між акціонерами (учасниками) і третіми особами: конфлікти учасників і держави; конфлікти акціонерів і реєстраторів (реєстроутримувачів)			
державна — акціонери	несвоєчасність сплати податків АТ; недостатня соціальна відповідальність корпорацій (наприклад, екологічна безпека виробництва); недотримання правил чесної конкуренції	адміністративні санкції до АТ, яке порушило законодавство; у випадку, коли держава є акціонером компанії: встановлення тотального контролю держави над підприємством зниження рівня капіталізації, великі відрахування у бюджет	економічне; інформаційне, природно-екологічне; владні конфлікти інтересів; правове; адміністративне;
акціонери — реєстроутримувачі	передача інформації зацікавленим особам; сприяння недружнім поглинанням	порушення норм ведення реєстру; реорганізації	економічне, структурні конфлікти інтересів;
Конфлікти між холдинговим і дочірніми підприємствами			
головна компанія — дочірні компанії	проблеми у розподілі ресурсів; проблеми у розподілі повноважень і відповідальності	неузгоджені цілі дочірніх підприємств; наявність антагоністичних цілей у структурних підроділів	економічне; інформаційне, правове; адміністративне; владні конфлікти інтересів

Крім відносин власності (реалізація прав акціонерів (учасників), припинення прав власності на акції (частки) статутних капіталів, незаконних угод (договори) відчуження акцій (часток) статутного капіталу товариств), до причин виникнення конфлікту відносять: імовірність виникнення конфлікту інтересів між тими, хто володіє контролем над корпорацією та її активами, рівень розвитку корпоративних відносин, рівень їх прозорості, рівень захищеності прав акціонерів в існуючому законодавчо-нормативному полі, в якому функціонують корпорації тощо.

А. Козер визначає конфлікт як боротьбу за цінності та претензії на певний соціальний статус, владу і недоступні для всіх матеріальні блага; боротьбу, в якій цілями, що перебувають у конфлікті сторін, є нейтралізація, нанесення збитку або знищення суперника [10, с. 110].

Узагальнюючи визначення корпоративних конфліктів, корпоративний конфлікт слід розглядати як відсутність узгодженості дій між власниками корпорації, менеджментом і зацікавленими особами.

Узагальнення підходів до визначення видів конфліктів за класифікаційними ознаками здійснено в табл. 2.

Таблиця 2. Класифікація корпоративних конфліктів, узагальнено автором за [3, с. 266; 11, с. 35; 12; 13; 14]

Критерії класифікації	Види корпоративних конфліктів
Природа виникнення	Соціальні, організаційні, особистісні
Спосіб розв'язання	Антагоністичні, компромісні
Кількість залучених учасників	Внутрішньоособистісні, міжособистісні, міжгрупові
Форма прояву	Відкриті, скриті, гострі, згладжені
Спрямованість впливу	Вертикальні, горизонтальні
Тривалість	Короткотермінові, затяжні
Корпоративні конфлікти, які притаманні корпоративним відносинам	Між акціонерами та менеджерами, між державою й товариством, між власниками та колективом працівників товариства, між товариством як соціально-економічною системою й трудовим колективом, між акціонерами-керівниками та працівниками-акціонерами, між керівниками різних органів управління, між керівниками виборних органів управління та представниками зовнішніх (аутсайдерів) і внутрішніх (інсайдерів) акціонерів
Локалізація	Внутрішні, зонісні
Відношення до корпоративної власності	Конфлікти власників, конфлікти інтересів.
Види розбіжностей	Розбіжності щодо стратегії компанії; розбіжності через умови конкретних угод, у тому числі угоди зі злиття та поглинання, емісії або викупу акцій, виплати дивідендів, рекапіталізації; розбіжності щодо складу ради директорів і менеджменту компанії; розбіжності щодо корпоративного управління (як системи, так і окремих елементів)

Вирішення корпоративних конфліктів та управління ними є запорукою підвищення якості корпоративного управління й забезпечення досягнення корпоративних цілей. При розумінні необхідності вирішення конфліктів способи їх запобігання та вирішення обираються залежно від типу конфліктів, наявних ресурсів корпорації, глибини конфлікту й часу перебігу.

Можливість втручання у перебіг корпоративних конфліктів та управління ними залежить від того, до внутрішніх, чи зовнішніх конфліктів вони належать.

Внутрішні конфлікти — це конфлікти, які зачіпають інтереси учасників корпорації, тоді як зовнішні конфлікти відносяться до конфліктів, які відбуваються між корпорацією і зовнішнім середовищем [14].

Часто корпоративний конфлікт супроводжується порушенням або обмеженням прав тієї чи іншої групи акціонерів, тому більшість внутрішніх корпоративних конфліктів проявляється в протистоянні великих мажоритаріїв і міноритаріїв, мажоритаріїв між собою, в суперечностях між міноритаріями та великими акціонерами й акціонером-державою.

Авторами по-різному ідентифіковано способи вирішення конфліктів. Так, у [15] способами вирішення корпоративних конфліктів визначено: компроміс, переговори, посередництво, арбітраж, правозахисні процедури, адміністративні процедури, судові процедури, антагоністські способи. В.А.Лаптев зазначає, що розв'язання конфлікту можливе шляхом проведення переговорів, створення узгоджувальної комісії, а також у судовому порядку [1].

Існує також думка про те, що корпоративні конфлікти можна розв'язати двома шляхами [2]: антагоністичними та компромісними. До антагоністичних відносять: судові, адміністративні та правоохоронні процедури. До компромісних способів вирішення конфліктів відносять: примирення, переговори, посередництво, арбітраж.

Висновки

Конфлікту легше запобігти, ніж управляти ним, коли він розвивається. Для захисту інтересів акціонерів та інвесторів у разі запобігання конфліктів можна використовувати такі механізми забезпечення їх прав для підсилення контролю в компанії, до яких можна віднести:

- визначення процедури своєчасного і повного інформування акціонерів та інвесторів про наміри і дії набувача прав;
- встановлення ускладненої процедури прийняття рішень про захисні заходи, які дозволять запобігати поглинанню та сприятимуть можливості надання акціонерам права вибору більш ефективного власника й ускладненню виведення капіталу менеджментом;
- створення механізму реалізації права міноритарних акціонерів продажу акцій за справедливою ціною та недопущення дискримінації;
- створення механізмів забезпечення балансу інтересів корпоративних власників із різною часткою у акціонерному капіталі.

Оскільки однією з причин виникнення корпоративних конфліктів є якість корпоративного управління, то підвищення ефективності корпоративного управління можна розглядати як чинник зменшення конфліктності в корпораціях.

Але, з огляду на переважаючу причину виникнення конфліктів — право володіння, основним механізмом зменшення кількості корпоративних конфліктів можна вважати удосконалення корпоративного законодавства.

Література

1. *Корпоративные конфликты (споры). Учебно-практическое пособие* / Е.Н. Ефименко, В.А. Лаптев. — ООО Проспект, 2015. — 240 с.
2. *Леось О.Ю.* Шляхи регулювання корпоративних відносин у системі управління підприємствами [Текст] / О.Ю. Леось, В.П. Хмельницька, М.Ю. Очкалова [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://www.dbuara.dp.ua/zbirnik/2012-01\(7\)/12loysup.pdf](http://www.dbuara.dp.ua/zbirnik/2012-01(7)/12loysup.pdf).
3. *Рабошук А.В.* Конфлікт інтересів в середовищі корпоративного управління / А.В. Рабошук // Вісник ЖДТУ. Серія: Економічні науки. — 2012. — № 2(60) — С. 264—268.

4. Макарова О.А. Корпоративное право: Учебник / О.А. Макарова. — М.: Волтерс Клувер, 2005. — 420 с.
5. Никологорская Е.И. Урегулирование корпоративных конфликтов в акционерных правоотношениях. / Е.И. Никологорская // Законы России: опыт, анализ, практика. — 2007. — № 7.
6. Корпоративные конфликты: причины их возникновения и способы преодоления / Г. Алексеев, А. Бобрышев, Е. Боханова, С. Карулин, А. Семенов, Ю. Сизов // Под ред. А.С. Семенова и Ю.С. Сизова. 2-е изд., стереотип. М.: Едиториал УРСС, 2006. — 304 с.
7. Ліщинський М.П. Сутність та причини корпоративних конфліктів в аграрних корпоративних структурах / М.П. Ліщинський // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. — 2012. — 177 (4).
8. Лаптев В.А. Понятие корпоративных конфликтов / В.А. Лаптев. — 2010. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.juristlib.ru/book_8377.html
9. Мороз О.В. Соціально-економічний зміст корпоративного конфлікту на сучасному підприємстві / О.В. Мороз, О. В.Лазарчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2008. — № 3. — С. 22—27.
10. Козер Л. Функции корпоративного конфликта / Л. Козер. — М.: Идея-Пресс, 2000. — 205 с.
11. Кужелев М.А. Корпоративные конфликты: сущность, виды и механизм защиты интересов собственников / М.А. Кужелев // Экономика і організація управління. — 2010. — Выпуск № 1 (7) — С. 32—40.
12. Іоргачова М.І. Корпоративні конфлікти в Україні: основні їх види та значущість / М.І. Іоргачова // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». — 2011. — № 698. — С. 170—180.
13. Ильясова Е.В. Классификация корпоративных конфликтов // Научная сессия МИФИ. Том 15. — 2008. — С. 121—122 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: library.mephi.ru/data/scientific-sessions/2008/t15/2-1-26.doc.
14. Mostenska T. Conflicts in Organithation. Features of Corporate Conflicts Management / T. Mostenska, O. Ralko // Transformation in Business & Economics Vol. 13, # 2 (32), 2014. — Brno—Kaunas—Riga—Vilnius. — 220—236 с.
15. Румянцева А.Е. Управление принципал—агент конфликтами на предприятии / А.Е. Румянцева // Молодой ученый. — 2015. — № 5 (20). — Ч. 2. — С. 76—80.

КОРПОРАТИВНЫЕ КОНФЛИКТЫ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ТИПОЛОГИЯ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

В.В. Боковец

Винницкий торгово-экономический институт КНТЭУ

В статье рассмотрены теоретические подходы к определению корпоративных конфликтов, определены причины их возникновения и охарактеризованы механизмы и инструменты управления корпоративными конфликтами. Выяснено, что большинство конфликтов вызвано организационно-правовой формой корпораций и особенностями осуществления управления в корпорации. Сделан вывод о том, что определенные механизмы предупреждения и управления корпоративными конфликтами необходимо выбирать в соответствии с причинами возникновения корпоративных конфликтов и их видов. Идентифицированы участники конфликтов, мотивы конфликтов, формы реализации конфликтов и поле конфликтов, что позволяет повысить качество корпоративного управления и создать предпосылки снижения конфликтных ситуаций в корпорациях.

Ключевые слова: корпорации, корпоративные конфликты, управление корпоративными конфликтами.

INTENSIFICATION OF EXTRACTION USING CYCLIC PRESSED PLANT MATERIAL

A. Martseniuk, I. Chernelevskiy, V. Zavyalov

National University of Food Technologies

Key words:

*Extraction
Intermediate spin
Sugar industry
Screw extractor*

Article history:

Received 03.08.2015
Received in revised form
31.08.2015
Accepted 09.09.2015

Corresponding author:

I. Chernelevskiy

E-mail:

npnft@ukr.net

ABSTRACT

Spinning is considered as a promising method of extraction process intensification within the solid–liquid system. The technology of pressing for several times is considered as the most effective. The examples of single and repeated use of extraction mode in spin extractors for food industry are presented and analyzed in this article. The concept and design of a countercurrent screw extractor of continuous action with intermediate extraction of vegetable raw materials have been developed in this study.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ЕКСТРАГУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИКЛІЧНОГО ВІДЖИМУ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

О.С. Марценюк, І.В. Чернелевський, В.Л. Зав'ялов

Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто віджим як перспективний метод інтенсифікації процесу екстрагування в системі тверде тіло–рідина. Показано доцільність використання кількаретового віджиму як найбільш ефективного. Наведено приклади й узагальнено відомості одно- і багаторетового застосування віджиму в екстракторах харчової промисловості. Розроблено принципову схему та запропоновано конструкцію протитечійного шнекового екстрактора безперервної дії з проміжним віджимом рослинної сировини.

Ключові слова: екстрагування, проміжний віджим, цукрова промисловість, шнековий екстрактор.

Постановка проблеми. У харчових і фармацевтичних виробництвах важливу роль відіграють процеси екстрагування в системі тверде тіло–рідина, де твердим тілом є рослинна сировина капілярно-пористої структури. Рослинна сировина має клітини різної будови, у вакуолях яких міститься цільовий компонент. Як екстрагент у різних галузях харчової промисловості використовується вода, спирт, бензин, бензол, дихлоретан тощо.

Процеси екстрагування використовуються для:

- добування цукрози з буряків;
- вилучення олії з насіння соняшнику, бавовнику, сої, ефірно-масляних культур;
- одержання ферментів з культур пліснявих грибів;
- виробництва вин, пива, лікєро-горілочаних виробів, крохмалю, розчинної кави, чаю та різних плодєвих екстрактів [1].

Апаратне оформлення процесів екстрагування, як і шляхи інтенсифікації цих процесів (наприклад, механічні й акустичні коливання, високовольтні розряди в рідинах, кипіння екстрагента тощо), досить різноманітні [2].

Перспективним методом інтенсифікації екстрагування є використання віджиму твердої фази. Цей метод може використовуватись як для свіжої сировини (наприклад, цукрового або столового буряку) так і для висушеної сировини (наприклад, лікарських рослин або чайної сировини) [3].

Віджим є видом механічної дії і полягає в стисненні насиченої екстрагентом твердої фази з метою швидкого та повнішого виділення екстрагента з розчиненим у ньому цільовим компонентом із пор і клітин сировини. Віджим рослинної сировини значно збільшує інтенсивність і підвищує ефективність та повноту екстрагування розчинних речовин. Перенесення речовини з глибини матеріалу до поверхні поділу фаз у цьому випадку значно прискорюється. За ефективністю віджим відповідає перенесенню маси компонента за рахунок сукупності конвективної і молекулярної дифузії [3].

Мета дослідження. Розглянути й проаналізувати застосування одно- і багаторазового віджиму в екстракторах харчової промисловості, розробити принципову схему та конструкцію протитечійного шнекового екстрактора безперервної дії з проміжним віджимом рослинної сировини.

Виклад основного матеріалу. Розрізняють екстрактори з одноразовим і з багаторазовим віджимом. Прикладом екстрактора з одноразовим віджимом може слугувати пристрій для гідролізу-екстрагування пектиновмісних плодово-ягідних вижимок (рис. 1а)

Циліндричний корпус, обладнаний для обігріву, має конічне днище 2 з перфорованою перегородкою 3, яка закінчується видовженим патрубком 5 зі шнеком. По осі корпусу проходить вал, у верхній частині якого встановлена стрічкова мішалка 4, а в зоні видовженого патрубка — віджимний шнек 1.

Спочатку проводять екстрагування-гідроліз сировини, при цьому мішалка і шнек обертаються в бік створення висхідної течії. Після завершення екстрагування-гідролізу обертання вала з мішалкою і шнеком перемикають на зворотне. Екстракт відводиться з днища 2 після його фільтрації через перфорацію 3 у верхній частині днища, а відпрацьована сировина захоплюється шнеком, який відтискує з неї залишок екстракту і через перфорований циліндр 6 повертає його у верхню частину апарата. Стиснена сировина відводиться з нижньої частини патрубка. Далі цикл роботи повторюється [4].

Віджим екстракту з відпрацьованої сировини дає змогу більш якісно провести процес екстрагування в апараті періодичної дії.

Більшої ефективності від методу віджимання можна досягти за рахунок забезпечення кількаразовості процесу в екстракторі безперервної дії. Це

досягається обробкою сировини під час її руху від початку до кінця екстрактора кількома циклами спресування-розпушення. Віджим у такому випадку є проміжним.

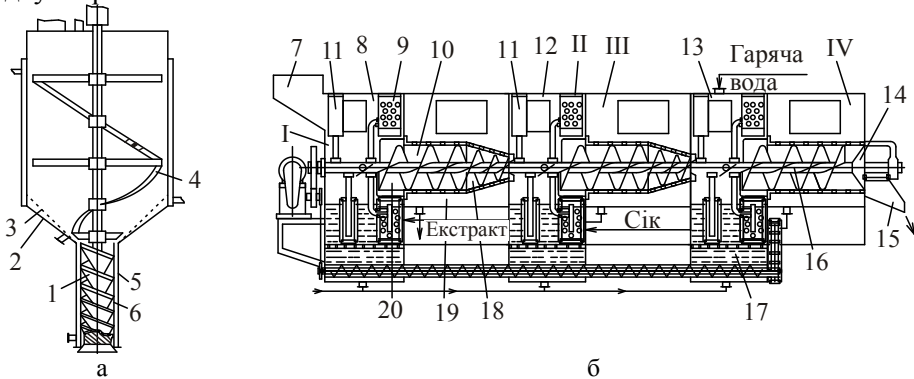


Рис. 1. Екстрактори з одноразовим — (а) і багаторазовим — (б) віджимом сировини

Прикладом екстрактора безперервної дії з проміжним віджимом сировини є екстрактор для виноградних вижимок (рис.1б).

Екстрактор для виноградних вижимок працює так: перед пуском в експлуатацію екстрактор на 1/3 висоти заповнюють гарячою водою. Свіжі виноградні вижимки і гаряча вода в пропорції 1:1 надходять у промивач через бункер.

За допомогою перемішувальних лопатей 11, розташованих по гвинтовій лінії на шнековому валу 16, виноградні вижимки перемішуються і одночасно переміщуються в напрямку до перевантажувальних ковшів 9, задня стінка яких перфорована для забезпечення стікання розчину в промивач першої секції 8. Ковші 9 перевантажують попередньо промиті вижимки в перевантажувальний бункер 20. Вижимки транспортують пристроєм 10 до підпресувального пристрою 18. Під дією підпресувального пристрою тверда фаза відокремлюється від рідкої — екстрагенту, при цьому тверда фаза вижимок спрямовується в промивач другої секції 12, а екстракт з піддону 17 секції II і екстракт з сокозбірника 19 секції II перекачують у спеціальний збірник-смість, з якого екстракт спрямовують на подальшу переробку.

Тверду фазу вижимок після первинного відділення екстрагенту спрямовують у промивач другої секції 12, в якому процес повторюється. Після багаторазового відділення екстрагенту вижимки спрямовують у промивач третьої секції 13, в якому змішують їх з чистою гарячою водою, а з пресувального пристрою останньої секції IV через регулятор вологості 14 відтиснуті вижимки потрапляють на розвантажувальний лоток 15.

Процес екстрагування здійснюють безперервно зі ступінчастим, за рахунок протитечії, підвищенням вмісту цукру в екстрагуючій рідині. При цьому вижимки неодноразово промиваються і перелопачуються в потоці, двічі піддаються підпресуванню і один раз фінішному пресуванню для відділення екстракту [5].

Кожен цикл спресування-розпушення складається з двох стадій:

- насичення/розпушення сировини, під час якої відбувається розпушення твердої фази та її насичення екстрагентом;

- спресування твердої фази, під час якої відбувається відтиснення з неї рідкої фази.

Залежно від конструкції апарата та характеристик сировини інколи доцільним є застосування кінцевого віджиму, який відбувається після проходження сировиною останньої секції і характеризується максимально можливим тиском віджимання й дозволяє на виході з апарата отримати сухий жом і запобігти втратам екстрагенту з жомом.

Принципова схема екстрактора безперервної дії з циклічним віджимом рідкої фази з твердої капілярно-пористої сировини подана на рис. 2. Схема складена для екстрактора з чотирма циклами віджиму. Потовщеними лініями показані межі циклів, тонкими — межі стадій у рамках одного циклу. За допомогою штрихування показано розподіл тисків на різних стадіях процесу — чим щільніше штрихування, тим вищий тиск. Ділянки без штрихування — це початкова та кінцева ділянки апарата, які є допоміжними і не є обов'язковими.

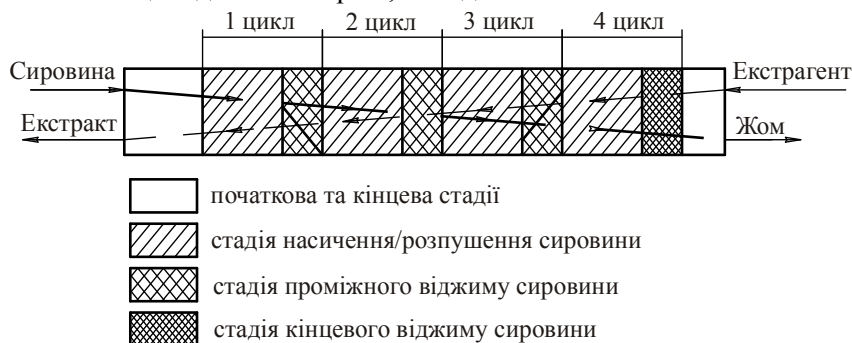


Рис. 2. Схема протитечійного екстрактора безперервної дії з чотирма циклами віджиму

Недоліком екстрактора на рис. 1б та інших конструкцій екстракторів безперервної дії з проміжним віджимом є недостатнє оновлення поверхні контакту фаз, нерівномірне розподілення і слабка турбулізація екстрагенту між частинками рослинної сировини та недостатнє проникнення екстрагенту всередину клітинної структури рослинної сировини внаслідок слабкої механічної дії шнека на сировину і, як наслідок, менший вихід цільового компонента й тривалість процесу.

Враховуючи будову періодичного екстрактора з одноразовим відтискуванням сировини і безперервно діючого екстрактора з підпресовуванням сировини (рис. 1а,б) та використовуючи вищенаведену схему (рис. 2), нами розроблена така конструкція шнекового екстрактора, яка забезпечує протитечійне взаємопроникнене переміщення твердої й рідкої фаз й дозволяє реалізувати ефект кількаразового проміжного віджиму та наступного розпушення твердої фази.

За основу взято одношнековий екстрактор безперервної дії, що належить до горизонтальних і нахилених екстракторів, які застосовуються для екстрагування цільових компонентів із рослинної сировини (наприклад, із цукрового буряку, лікарських трав, оліє-жирової сировини тощо).

Загальний вигляд протитечійного шнекового екстрактора безперервної дії з проміжним віджимом рослинної сировини зображено на рис. 3. Апарат

складається з трьох основних секцій, початкової та кінцевої. Послідовність секцій і складових частин апарата з урахуванням напрямку руху сировини.

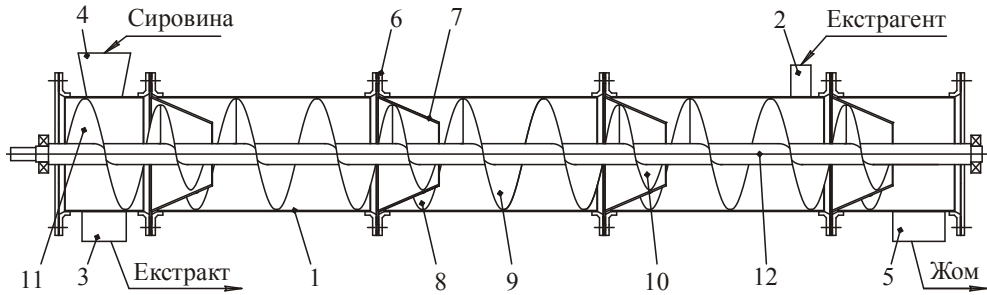


Рис. 3. Протитечійний шнековий екстрактор безперервної дії з проміжним віджимом рослинної сировини

Шнековий екстрактор з проміжним віджимом являє собою апарат безперервної дії, що складається з корпусу 1 із пристроями введення 2 і виведення 3 екстрагенту та з пристроями підведення 4 та відведення 5 твердої фази. Секції корпусу апарата з'єднують за допомогою фланцевих з'єднань 6. У кінці кожної секції встановлено конічні частини 7, які являють собою зрізані конуси, причому всі конуси, крім останнього, перфоровані.

Усередині кожної основної секції співвісно з корпусом встановлено трискладовий перфорований шнек (рис. 3), який складається з трьох частин — зовнішньої конічної 8, циліндричної 9 і внутрішньої конічної 10. Діаметри та кроки різних частин шнеку такі: зовнішня конічна частина має змінний внутрішній діаметр з постійним кроком шнека; у циліндричній частині шнек має постійний діаметр і постійний крок; у внутрішній конічній — більший діаметр біля циліндричної частини і менший ближче до вершини конуса та змінний крок — ближче до вершини конуса крок зменшується. У початковій секції встановлено двоскладовий шнек 11 (рис. 3), який відрізняється від трискладового шнека основної секції відсутністю зовнішньої конічної частини.

Зовнішній вигляд трискладового та двоскладового шнеків зображено на рис. 4.

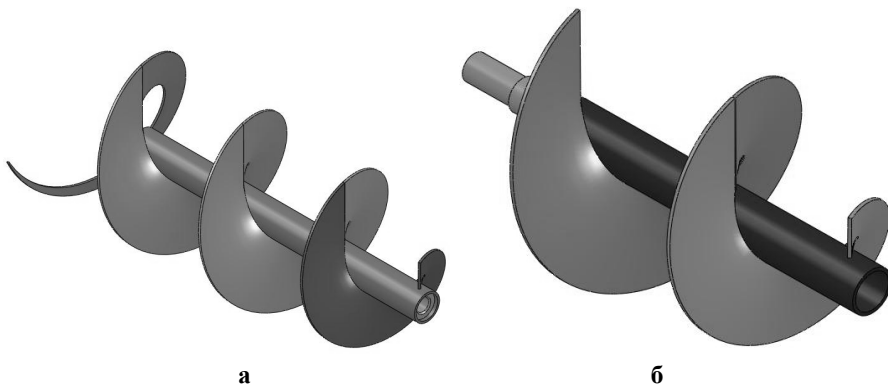


Рис. 4. Трискладовий шнек — (а) і двоскладовий шнек — (б)

Шнеки змонтовано на загальному валу 12, який приводиться в рух від привідної станції.

Принцип роботи екстрактора розглянемо окремо для твердої і рідкої фази (рис. 3).

Так, при твердій фазі сировина вводиться в початкову секцію екстрактора через пристрій 4, змішується з рідкою фазою і транспортується циліндричним шнеком до кінця початкової секції. У кінці початкової секції тверда фаза підпресовується за рахунок зменшення діаметра конуса та зменшення кроку кінцевого внутрішнього шнека, внаслідок чого рідка фаза витискується крізь перфоровану поверхню кінцевої частини секції. Після проходження початкової секції тверда фаза витискується у першу основну секцію, де розпушується, згодом процес повторюється знову. Після проходження всіх секцій тверда фаза остаточно віджимается у неперфорованій конусній частині останньої секції та у вигляді жому вивантажується з екстрактора через пристрій 5. Очищення зовнішньої поверхні кінчних перфорованих частин від пульпи, що утворюється внаслідок віджимання твердої фази, відбувається за допомогою зовнішньої кінцевої частини шнеку 8.

При рідкій фазі екстрагент вводиться в циліндричну частину останньої секції через патрубок 2, перемішується з твердою фазою та рухається протитечійно назустріч твердій фазі. Перфорація витків шнека дозволяє екстрагенту рухатися назустріч потоку твердої фази в межах секції, а перфоровані конусні частини забезпечують віджимання насиченої екстрагентом твердої фази та перетікання екстрагенту із секції в секцію. Після перетікання в наступну секцію процес повторюється заново. Після контактування з твердою фазою, пройшовши послідовно через усі секції, екстрагент вже у вигляді екстракту виводиться через патрубок 3.

Таким чином, конструктивні рішення забезпечують протитечійний рух екстрагента і сировини в апараті й одночасне спресовування і розпушення сировини у кожній секції з очищенням зовнішньої поверхні кінчних перфорованих частин від пульпи, що утворюється внаслідок віджимання твердої фази.

Висновки

Розроблено принципову схему та запропоновано конструкцію протитечійного шнекового екстрактора безперервної дії з проміжним віджимом рослинної сировини. Запропонований екстрактор може бути використаний у бурякоцукровій, фармацевтичній, хімічній і парфумерній промисловостях.

Література

1. *Процеси і апарати харчових виробництв*: Підручник / За ред. проф. І.Ф. Малежика. — К.: НУХТ, 2003. — 400 с.
2. *Аксельруд Г.А.* Экстрагирование. Система твёрдое тело–жидкость / Г.А. Аксельруд, В.М. Лысянский. — Ленинград: Химия, 1974. — 254 с.
3. *Лысянский В.М.* Экстрагирование в пищевой промышленности / В.М. Лысянский, С.М. Гребенюк. — Москва: Агропромиздат, 1987. — 188 с.
4. *Пат. 2061031* Российская Федерация, МПК В 01 D 11/02, С 12 М 1/06. Устройство для гидролиза-экстракции пектинсодержащих плодово-ягодных выжимок / В.А. Ломачинский, О.И. Квасенков (РФ). — № 93057776/13.

5. А.с. 1138404 СССР, МПК С 12 G 1/02, С 01 D 11/02. Экстрактор для виноградных выжимок / М.В. Собор, И.Н. Царану, Ю.А. Щеглов (СССР). — № 3636486/28-13.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЦИКЛИЧЕСКОГО ОТЖИМА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

А.С. Марценюк, И.В. Чернелевский, В.Л. Завьялов
Национальный университет пищевых технологий

В статье рассмотрен отжим как перспективный метод интенсификации процесса экстрагирования в системе твердое тело–жидкость. Показана целесообразность использования многократного отжима как наиболее эффективного. Приведены примеры и обобщены сведения одно- и многократного применения отжима в экстракторах пищевой промышленности. Разработана принципиальная схема и предложена конструкция противоточного шнекового экстрактора непрерывного действия с промежуточным отжимом растительного сырья.

Ключевые слова: *экстрагирование, промежуточный отжим, сахарная промышленность, шнековый экстрактор.*

MODELING OF CHAMPIGNON STIPE DRYING PROCESS

T. Roman, O. Mazurenko, O. Kubaychuk, N. Vovkodav

National University of Food Technologies

Key words:

*Champignon
Protein
Drying process
Specific evaporation heat
Humidity
Temperature
Model*

ABSTRACT

The problem of champignons drying has been investigated in this article. The optimum temperature for drying is the temperature at which the final product has the best taste and retains the maximal quantity of nutrients. The research was conducted using the method of simultaneous thermal analysis. It was established experimentally that the optimum temperature for the stipes and caps of champignons vary significantly. The models of drying fungi stipes at different fixed temperatures have been developed. The drying process of fungi stipes at optimum temperature has been modeled.

Article history:

Received 01.08.2015
Received in revised form
09.09.2015
Accepted 20.09.2015

Corresponding author:

N. Vovkodav

E-mail:

vovkodavn@ukr.net

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ НІЖОК ПЕЧЕРИЦІ

Т.О. Роман, О.Г. Мазуренко, О.О. Кубайчук, Н.І. Вовкодав

Національній університет харчових технологій

У статті вивчається задача сушіння грибів печериць. Оптимальною температурою для сушіння вважається температура, за якої кінцевий продукт має найкращі смакові якості і зберігає максимум поживних речовин. Дослідження проводилися за методом синхронного теплового аналізу. Експериментально встановлено, що оптимальні температури для ніжки та шапинки суттєво відрізняються. Побудовано моделі процесу сушіння ніжок грибів печериць при різних фіксованих температурах. Змодельовано процес сушіння ніжок грибів за оптимальної температури.

Ключові слова: печериця, протеїн, процес сушіння, питома теплота випарування, вологість, температура, модель.

Постановка проблеми. Їстівні гриби завжди займали одне з чільних місць у раціоні людини. Виробництво грибів є високорентабельним бізнесом, оскільки дозволяє отримувати значно вищий вихід товарної продукції з 1 м² порівняно з іншими галузями сільського господарства.

Цінність грибів визначається їх енергетичним виходом, вмістом пластичних речовин (білків, вуглеводів, жирів), вітамінів, макро- та мікроелемен-

ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

тів. Калорійність 100 г свіжих печериць невисока і коливається в межах 175—380 ккал. Суха речовина становить лише 10 %, а решта 90 % — вода. В середньому близько половини сухої речовини становить протеїн, який на 70—80 % засвоюється організмом здорової людини. Харчова цінність плодкових тіл печериць визначається вмістом незамінних та умовно незамінних амінокислот: лізину, треоніну, валіну, лейцину, ізолейцину, триптофану, цистеїну, метіоніну, тирозину та фенілаланіну.

До складу плодового тіла входять різні види вуглеводів: дисахариди (трегалоза), моносахариди (глюкоза, галактоза), полісахариди (глікоген), аміноцукри (глюкозаміни). З високомолекулярних біополімерів важливим є хітин (N-ацетилглюкозаміна) один із структурних компонентів клітинних стінок грибів.

Біологічна цінність міцелію печериць визначається індексом незамінних амінокислот і коливається в межах 72,9—98,6 (згідно з EAA index). Лімітуючими амінокислотами вважають метіонін, цистин, лейцин, ізолейцин. Біологічна цінність становить 67,8—95,8 (згідно з BV FAO). Амінокислотний показник коливається в межах 36,0—90,0. Індекс поживності 22,2 (згідно з N FAO).

До хімічного складу плодового тіла входять вітаміни: тіамін (B₁), рибофлавін (B₂), ніацин (PP), піридоксин (B₆), біотин (H), аскорбінова кислота (C), фолієва кислота (Bg). Велику цінність мають плодові тіла через вміст у них макро- та мікроелементів, що повністю забезпечують потребу людського організму. Особливо важливим і дефіцитним мікроелементом у тілах печериць вважають наявність селену (Se). В табл. 1 наведено хімічний склад, у табл. 2 — вміст вітамінів плодкових тіл печериць за П.А. Сичовим [6].

Таблиця. 1. Загальний хімічний склад плодкових тіл печериць, г/100г сухої речовини

Основні компоненти	Свіжі плоди	Сушені
Білок (№ 6.25)	23,9—48,3	40,0
Білок (Nx4.38)	21,6—39,0	27,8
Жири	1,0—6,8	3,9
Вуглеводи	24,5—62,0	52,6
Клітковина	6,0—10,4	6,6
Зола	7,0—12,0	15,7
Енергетична цінність (ккал)	175,0—380,0	337,0

Таблиця. 2. Вміст вітамінів у плодкових тілах печериць, мг/100г сухої речовини

Вітаміни	Вміст
Водорозчинні	
Тіамін (B ₁)	0,5—1,4
Рибофлавін (B ₂)	1,9—5,0
Ніацин (PP)	36,0—57,0
Піридоксин (B ₆)	0,1—2,4
Біотин (H), мкг	1,62
Аскорбінова кислота (C)	13,0—140,0
Пантотенова кислота (B ₅)	17,0—27,0
Фолієва кислота (Bg)	0,27—0,33
Жиророзчинні	
Ергостерол	0,23
Токоферол (E)	1,6

У тканинах плодового тіла вміст замісних і незамінних амінокислот неоднаковий. Уміст вивчених незамінних амінокислот збільшується від ніжки до м'якшу шапинки та гіменофору. Гіменіальний шар містить усі інші амінокислоти.

Мета статті. Побудувати та дослідити модель процесу сушіння ніжок грибів печериці за оптимальної температури.

Методика експерименту. Найкращим і найбільш простим способом заготівлі грибів є сушіння. При правильно підібраних параметрах процесу (температура сушіння та кінцева вологість продукту) досягається висока якість продукції, зберігаються поживні речовини в грибах, також вони мають приємні аромо-смакові властивості.

Процес сушіння шапинок і ніжок відрізняється через різницю в щільності тканин, що було підтверджено експериментально.

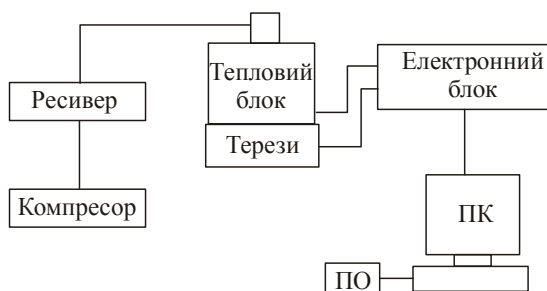


Рис. 1. Структурна схема ДМКВ-1

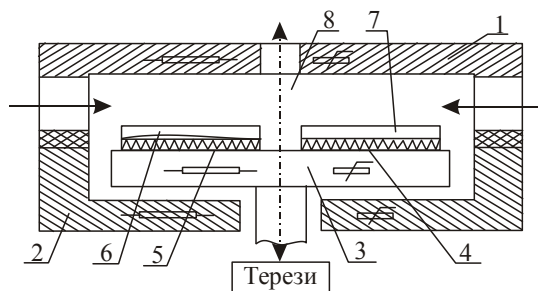


Рис. 2. Принципова схема ДМКВ-1: 1, 2 — верхній і нижній термостатовані блоки; 3 — калориметрична платформа з основним електронагрівником; 4, 5 — перетворювачі теплового потоку; 6 — комірка з пробою дослідного матеріалу; 7 — комірка з еталонном; 8 — робоча камера

При сушінні конвективний теплообмін супроводжується випаровуванням, тому при теплових розрахунках процесів і апаратів необхідна інформація про взаємний вплив масообміну й теплообміну. Одним із сучасних методів визначення питомої теплоти випаровування є метод синхронного теплового аналізу (СТА), який поєднує в собі калориметричний і термогравіметричний аналізи [1, 2].

Установка ДМКВ-1 (рис.1), яку було розроблено в Інституті технічної теплофізики НАН України спеціально для таких досліджень [3], поєднує в собі можливості калориметрії і термогравіметрії.

Для експериментів використовували тонкі (товщиною ~ 1 мм) зрізи тканин плодового тіла гриба печериця. Сушіння зразків проводили при температурі 40 °С, 50 °С, 60 °С, 70 °С, 80 °С, швидкості повітря 0,8 см/с та його вихідному вологовмісті 8,5 г/кг. Реєстрація теплових потоків і зміни маси зразка в процесі сушіння здійснювалася безперервно. Сушку зразків закінчували при досягненні ними рівноважної вологості. Масу сухих речовин визначали шляхом досушування зразків у калориметрі при температурі 105 °С до постійної маси. Символи: r — теплота випаровування, кДж/кг·К; w — вологість, %; t — температура, °С

Результати та їх обговорення. Експериментальним шляхом було встановлено, що сушіння ніжок печериці слід проводити за температури близької до 55,5 °С. У цьому випадку вдається отримати кінцевий продукт найвищої якості. Важливо, спираючись на дані експерименту, побудувати та дослідити залежність питомої теплоти випаровування q від вологості w за умови незмінності тиску при оптимальній температурі $t_{opt} = 55,5^\circ\text{C}$.

Таблиця. 3. Експериментальні дані

w	$t=40^\circ\text{C}$		$t=50^\circ\text{C}$		$t=60^\circ\text{C}$		$t=70^\circ\text{C}$		$t=80^\circ\text{C}$	
	№	q	№	q	№	q	№	q	№	q
90	1	-	10	2312,543	19	2504,689	28	2488,682	37	2554,57
80	2	2384,241	11	2370,252	20	2522,752	29	2473,116	38	2427,263
70	3	2436,458	12	2375,187	21	2517,814	30	2485,81	39	2448,882
60	4	2404,34	13	2370,683	22	2525,58	31	2491,289	40	2455,055
50	5	2350,197	14	2342,402	23	2529,526	32	2495,634	41	2454,306
40	6	2339,62	15	2332,178	24	2535,228	33	2499,237	42	2449,356
30	7	2320,267	16	2364,088	25	2555,63	34	2497,199	43	2442,061
20	8	2318,088	17	2404,279	26	2602,527	35	2498,988	44	2434,88
15	9	2324,571	18	2423,46	27	2547,823	36	2498,466	45	2434,086

У ході експерименту фіксувалося п'ять рівнів температури 40 °С, 50 °С, 60 °С, 70 °С, 80 °С. Відповідно до цього існує п'ять різних процесів сушіння. Для кожного процесу вимірювалася питома теплота випаровування при даному рівні вологості w (табл. 3). Перевірялася статистична гіпотеза [4] про те, що вибірки для кожного температурного режиму сушіння взяті з одного розподілу. Оскільки об'єми вибірок малі ($n = 9$) і немає підстав вважати, що дані розподілені нормально, використовувались непараметричні тести Вілкоксона і тест знаків. Обидва тести дали подібні результати: гіпотеза відхиляється на рівні значущості $\alpha = 0,05$ для всіх пар змінних. Отже, статистично йдеться про п'ять різних процесів.

Після побудови діаграм розсіювання у STATISTICA [5] можна зробити припущення про те, що для отримання адекватної регресійної моделі потрібно зробити перетворення залежної змінної :

$$w \mapsto \begin{cases} w^\lambda, & \lambda \neq 0 \\ \log w, & \lambda = 0. \end{cases}$$

За допомогою програми *Box-Tidwell* оцінено максимальну ймовірність для параметра перетворення λ , тому варто розглянути перетворення $w \mapsto w^\lambda$. Ще

кращого результату апроксимації можна досягти, використовуючи поліноміальну регресію виду $y = b_0 + b_1x + b_2x^2$. На кожному з рис. 3—7 зображено криву регресії та її аналітичний вигляд, 95 % довірчий інтервал (пунктир). Якість моделей можна оцінити за табл. 4. Дійсно, всі коефіцієнти є значущими на рівні $\alpha = 0,05$.

З рис. 6 і 7 видно, що характер перебігу процесу сушіння різко змінюється (квадратична функція, що апроксимує експериментальні дані, змінює напрямок опуклості). Враховуючи, що $t_{opt} = 52,5$, дані експерименту при 70 °C та 80 °C використовувати для оцінювання залежності питомої теплоти випаровування q від вологості w при оптимальній температурі не варто (табл. 5).

Таблиця 4. Якість побудованих моделей при фіксованих температурах

Модель	R^2	p -знач b_0	p -знач b_1	p -знач b_2	Нормальність залишків
40 °C	0,982	0,000	0,039	0,005	так
50 °C	0,918	0,000	0,004	0,005	так
60 °C	0,954	0,000	0,004	0,010	так
70 °C	0,974	0,000	0,009	0,001	так
80 °C	0,840	0,000	0,004	0,004	так

Таблиця 5. Дані для побудови моделі сушіння за оптимальної температури

Модель	b_0	b_1	b_2
40 °C	2347,993	-2,504	0,055
50 °C	2520,989	-7,688	0,082
60 °C	2680,726	-5,039	0,039

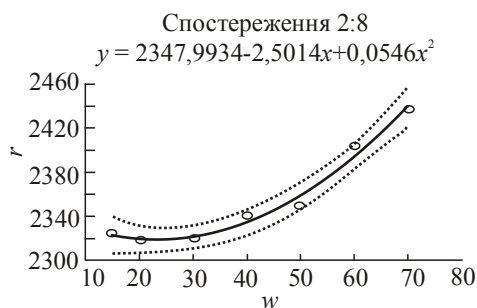


Рис. 3. Сушіння при температурі 40 °C

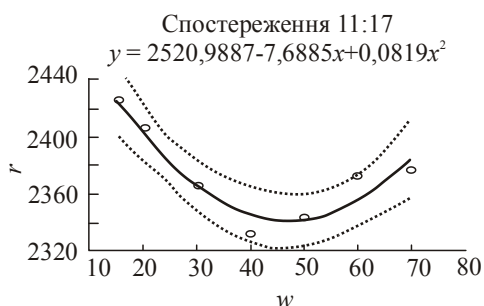


Рис. 4. Сушіння при температурі 50 °C

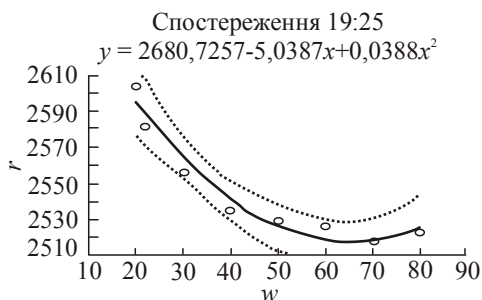


Рис. 5. Сушіння при температурі 60 °C

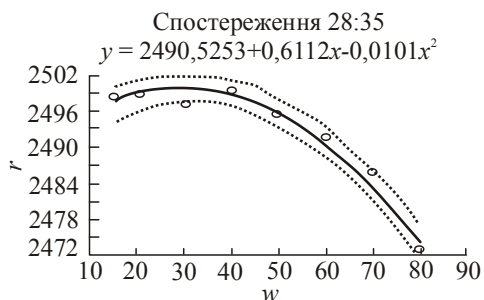


Рис. 6. Сушіння при температурі 70 °C

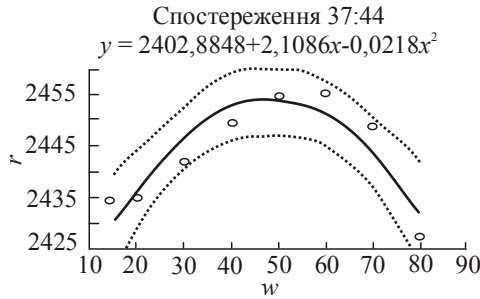


Рис. 7. Сушіння при температурі 80 °С

Далі, скориставшись результатами табл. 5, побудуємо лінійні залежності, $b_0=f_0(t)$ $b_1=f_1(t)$ та $b_2=f_2(t)$. $b_0 = 1684,738 + 16,637 \cdot T$ і при $t_{opt} = 55,5$, маємо $b_0 = 2608,071$. Виявляється, що лінійні парні регресії $b_1=f_1(t)$ та $b_2=f_2(t)$ є незначущими. У цих випадках, найкращою оцінкою є відповідне вибіркове середнє. Тобто $b_1 = -5,077$ і $b_2 = 0,058$.

Отже, шуканою моделлю є $q = 2608,071 - 5,007w + 0,058w^2$, відповідний 95 % довірчий інтервал для коефіцієнта b_0 такий: $b_0 \in [2560,196; 2655,946]$.

Висновки

Встановлено, що процеси сушіння ніжок печериці в діапазоні температур від 40 °С до 70 °С подібні, а при високих температурах (≥ 70 °С) характер процесу змінюється. Запропоновано залежність питомої теплоти випаровування від вологості при оптимальній температурі сушіння за умови незмінності тиску.

Література

1. Сима́тос Д. Применение дифференциального термического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии при изучении воды в пищевых продуктах / Д. Сима́тос, М. Фоур, И. Бонжур, Коуч М. // Вода в пищевых продуктах. Под ред. Р.Б. Докуорта. — М.: Пищевая промышленность, 1980. — С. 156—170.
2. Дмитренко Н.В. Вивчення впливу стану води в харчових рослинних матеріалах на теплоту випаровування / Н.В. Дмитренко, Н.С. Дубовікова, Ю.Ф. Снежкін, В.А. Михайлик, Л.В. Декуша, Л.І. Воробійов // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. — 2011. — Вип. 40, т. 2. — С. 71—75.
3. Патент України № 84075 МПК G01N 25/26, G01N25/28. Калориметричний пристрій для визначення питомої теплоти випаровування вологи і органічних рідин з матеріалів / Снежкін Ю.Ф., Декуша Л.В., Дубовікова Н.С., Грищенко Т.Г., Воробійов Л.Й., Боряк Л.А. — Заявка № а200613266 від 15.12.2006.
4. Михайленко В.М., Кубайчук О. О., Теренчук С. А. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика. — К.: Вид-во Європейського університету, 2007. — 163 с.
5. Оленко А.Я. Комп'ютерна статистика. К.: ВПЦ «Київський університет», 2007. — 174 с.
6. Сичев П.А. Біологічні та морфологічні особливості двоспорового шампінйона. Системи вирощування [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://shampinionov.net>.

МОДЕЛЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ НОЖЕК ШАМПИНЬОНОВ

Т.А. Роман, А.Г. Мазуренко, О.А. Кубайчук, Н.И. Вовкодав
Национальный университет пищевых технологий

В статье изучается задача сушки грибов шампиньонов. Оптимальной температурой для сушки считается температура при которой конечный продукт имеет наилучшие вкусовые качества и сохраняет максимум питательных веществ. Исследования проводились по методу синхронного теплового анализа. Экспериментально установлено, что оптимальные температуры для ножки и шапочки существенно разнятся. Смоделированы процессы сушки ножек грибов шампиньонов при различных температурах. Построена модель процесса сушки ножек шампиньонов при оптимальной температуре.

Ключевые слова: шампиньон, протеин, процесс сушки, удельная теплота испарения, температура, модель.

OBTAINING AND TREATMENT OF MICRO- AND NANODISPERSED MATERIALS WITH INDUCTIVE HEATING

L. Tsybulsky, A. Kuzmichev

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

T. Misyura

National University of Food Technologies

Key words:

*Induction heating
Induction evaporation
Microdispersed materials
Nanodispersed materials
Nanotechnology*

Article history:

Received 08.08.2015
Received in revised form
21.08.2015
Accepted 29.08.2015

Corresponding author:

T. Misyura
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

A survey of the use of induction heating in the technology of preparation and modification of micro- and nano-dispersed materials is presented. The goal of this work is to analyze scientific and technical decisions and to illustrate the potential of induction heating for obtaining new materials for machine engineering, energetics, medicine, food technology, chemistry, etc. The induction heating is a quite versatile and promising method; it allows creating strongly nonequilibrium conditions in the processing chamber and can be applied both for laboratory and industrial production. The technology enables to implement processes in vacuum and controlled gas atmosphere of both low and atmospheric pressure. The physical principles of the induction heating device operation and their parameters are also considered in the article.

ОТРИМАННЯ І ОБРОБКА МІКРО- І НАНОРОЗМІРНИХ МАТЕРІАЛІВ ІНДУКЦІЙНИМ НАГРІВОМ

Л.Ю. Цибульський, А.І. Кузьмичев

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Т.Г. Мисюра

Національний університет харчових технологій

У статті представлено огляд застосування індукційного нагріву в технології отримання та модифікації мікро- і нанодисперсних матеріалів. Здійснено аналіз науково-технічних рішень, що ілюструють потенціал технології індукційного нагріву для отримання нових матеріалів у техніці, енергетиці, медицині, харчовому приладобудуванні, хімії тощо. Зазначено, що індукційний нагрів є досить універсальним і перспективним методом, який дозволяє створювати сильно нерівноважні умови в робочій камері і може застосовуватися як у лабораторній практиці, так і в промисловому виробництві.

Також розглянуто фізичні принципи дії пристроїв з індукційним нагрівом і параметри, що їх характеризують.

Ключові слова: індукційний нагрів, індукційне випаровування, мікродисперсні матеріали, нанодисперсні матеріали, нанотехнології.

Постановка проблеми. Технологіям отримання й обробки дисперсних (порошкових) матеріалів з частинками мікронного і нанометрового розміру в останні десятиліття приділяється велика увага. Такі матеріали необхідні як для наукових цілей, так і для багатьох галузей техніки, насамперед для машино- та приладобудування, електроніки, інформатики, вакуумної техніки, енергетики й каталізу. Оскільки вимоги до матеріалів весь час підвищуються, доводиться постійно вдосконалювати існуючі технології і створювати нові. У цьому плані великі можливості має електротермія, включаючи індукційний нагрів. Основна тенденція розвитку сучасної технології — перехід від об'єктів мікронного розміру до нанооб'єктів з розмірами від 1 до 100 нм, тобто перехід від мікротехнології до нанотехнології [1—3]. Виявилося, що індукційний нагрів є досить універсальним технологічним методом, який застосовують для отримання й обробки дисперсних матеріалів в усьому зазначеному діапазоні розмірів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У літературі подібний огляд раніше не публікувався, здійснено тільки описи окремого індукційного устаткування. Розгляд обмежено фізичними методами, близькими до методів PVD, з вихідним матеріалом у вигляді твердої речовини.

Метою дослідження є систематизація науково-технічних рішень, що ілюструють потенціал технології індукційного нагріву в галузі виробництва та модифікації мікро- та нанорозмірних частинок і нанодисперсних матеріалів.

Виклад основного матеріалу. Індукційний нагрів заснований на безконтактному підведенні енергії до речовини за допомогою електромагнітного поля і має певні переваги:

- можливий нагрів у широкому діапазоні температур; максимальна температура обмежена в основному матеріалом тигля і його взаємодією з речовиною, що нагрівається;
- можна розміщувати у вакуумі як індуктор, так і речовину, що нагрівається;
- індуктор може перебувати поза робочою камерою і забезпечувати нагрів через діелектричну оболонку, а також через непровідне середовище у вигляді газу, рідини або твердої речовини;
- індуктор може працювати при відносно низьких напругах, що виключає електричний розряд навколо індуктора при його переміщенні в газове середовище в широкому діапазоні тисків (від вакууму — до атмосферного);
- не є проблемою екранування індуктора для запобігання запалювання газового розряду при розміщенні індуктора в газі, коли електрична напруга на ньому відносно велика;
- останні дві особливості дозволяють без особливих проблем нагрівати і випаровувати речовину не тільки у вакуумі, а й у газовому середовищі;

- індуктор може перебувати при низькій температурі, навіть у рідкому азоті; холодний індуктор добре екранує навколишній простір від теплового випромінювання і дозволяє створювати великі градієнти температури в газі навколо об'єктів, що нагріваються;

- за певної конфігурації магнітного поля можливо реалізувати ефект левітації і підтримувати твердий або рідкий метал в підвішеному стані;

- існує можливість витягати стовп рідкого металу масою до 50 кг з відносно холодного тигля так, що стовп буде знаходитися в напівзвážеному стані; при цьому інтенсивно нагрівається тільки верхня частина стовпа.

1. *Термовакuumне індукційне випаровування для нанесення покриттів на порошки.* При виробництві дисперсних матеріалів часто потрібно нанести на готовий порошок будь-яке покриття, що модифікує його електричні й оптичні характеристики (наприклад, поліпшує поглинальну і випромінювальну здатність), надає йому нові хімічні, зокрема каталітичні, властивості, підвищує здатність до гетерування та сорбції. У технології отримання тонерів, чорнил, лаків і фарб потрібно змінювати колір порошку шляхом осадження на нього кольорового покриття. Також покриття наноситься на абразивний порошок для покращення його механічних характеристик.

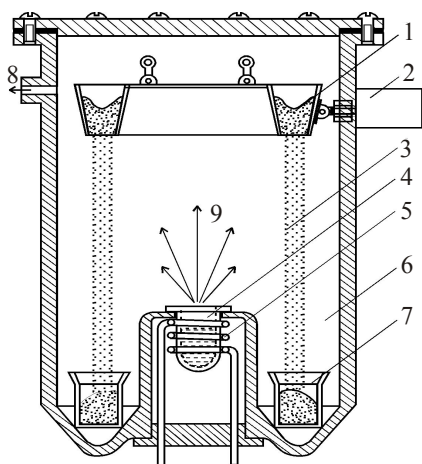


Рис. 1. Пристрій для осадження покриттів на порошоків матеріал:

1 — бункер з необробленим порошком; 2 — вібратор; 3 — потік порошоків матеріалу; 4 — тигель з матеріалом, що випаровується; 5 — індуктор; 6 — робоча камера; 7 — бункер з обробленим порошком; 8 — відкачування; 9 — паровий потік

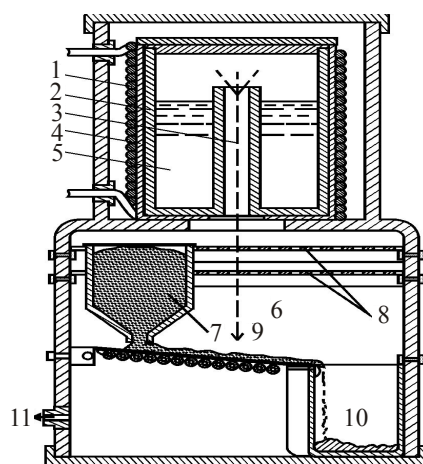


Рис. 2. Пристрій для осадження покриттів на порошоків матеріал:

1 — індуктор; 2 — тигель; 3 — паропровід; 4 — теплова ізоляція; 5 — розплавлений матеріал покриття; 6 — камера осадження покриття; 7 — бункер з необробленим порошком; 8 — коліматор для частинок пари; 9 — паровий потік; 10 — бункер з обробленим порошком; 11 — відкачування

Найбільш простий спосіб нанесення покриття заснований на випаровуванні в вакуумі, наприклад, як це показано на рис. 1 [4]. Переваги індукційного нагріву в даному випадку проявляються у можливості роботи випарника в незадовільних вакуумних умовах, які виникають через те, що порошки сильно виділяють газ. З іншого боку, наявність газу в робочій камері сприяє розсіюванню

парових частинок і покриттю всієї поверхні частинок порошку, тому в камеру можуть додавати робочий газ (або інертний, або реакційний). Реакційний газ додається у разі осадження складного покриття, наприклад, з окисованого металу. Інший варіант виконання індукційного випарника представлений на рис. 2 [5]. На порошок, який рухається по нахиленій поверхні, направляється зверху потік пари речовини, що осаджується.

Тигель 2 переважно виготовляють з провідникового матеріалу (графіту, молібдену, танталу). Розігрів здійснюється індуктором 1 на частоті 15 кГц. Тигель оточений шаром теплової ізоляції 4 з оксиду алюмінію. Труба паропроводу 3 спільно з коліматором 8 формує спрямовану вниз на столик паровий струмінь 9. Оскільки температура стінок паропроводу 3 дорівнює температурі випаровування рідкого металу 5, то останній не конденсується на стінках і не утворює краплі. Даний апарат застосовується для осадження покриттів з відносно легкоплавких металів, зокрема для капсулювання частинок ракетного палива.

2. *Метод випаровування-конденсації (метод індукційного «газового випаровування») для одержання дисперсних матеріалів.* Суть методу полягає у випаровуванні матеріалу в газовому середовищі з подальшим об'єднанням частинок, що випарувались, у більшші аерозольні частинки, кластери і наночастинки безпосередньо в об'ємі над поверхнею випаровування. Потім частинки осідають на стінках (колекторі) технологічної камери. В цьому методі превалює об'ємна конденсація парових частинок над поверхневою [6]. Зазвичай процес проводять у камері, заповненій інертним газом (гелієм або аргонном) після високовакуумного відкачування, але може використовуватися повітря або добавка кисню для отримання оксидно-металевих порошоків. Отримувані цим методом частинки мають цілком визначений розмір з досить вузьким відхиленням.

У [6] наведено огляд різних модельних уявлень про формування наночастинок у таких умовах. Механізм цього процесу можна представити таким чином: зародження і зростання часток відбувається в зоні конденсації у відносно холодному газі-носії, тобто на певному віддаленні від нагрітої поверхні випаровування, де молекули газу здатні сприймати і розсіювати теплоту конденсації. На ранній стадії утворення комплексів відбуваються потрібні зіткнення атомів пари за участю газової молекули з передачею останній частини коливальної енергії; в результаті утворюються димери. До них може приєднатися третій атом з подальшим зростанням агрегацій (комплексів, нанокластерів) до того часу, поки не буде досягнута форма метастабільного ізомеру. Потім їхній ріст сповільнюється, що призводить до того, що середній розмір кластерів майже не залежить від швидкості випаровування речовини. Після того, як окремі атоми пари будуть поглинені зростаючими агрегаціями, відбувається їх коагуляція. Коагуляція закінчується на зовнішній межі зони об'ємної газової конденсації, де нанокластери втратили свою енергію і вже не можуть об'єднуватися один з одним. Частинки досягають граничного розміру і повільно дифундують або несуться потоком газу на стінки.

Для отримання ефекту об'ємної конденсації необхідні підвищені тиски газу, при яких середня довжина пробігу атомів пари буде набагато менша за

відстань між поверхнями випаровування й осадження. Вплив стінки слабшає при $pd > 2 \text{ Па} \cdot \text{м}$, де p — тиск газу, d — відстань від поверхні випаровування до стінки. При тисках порядку сотень паскалів утворення високодисперсних частинок завершується в конвективних потоках газу поблизу випарника. Так, наприклад, вимірювання, виконані на нижче описаному левітаційно-струменевому аерозольному генераторі, показали, що при атмосферному тиску газу зона об'ємної конденсації має ширину близько 1 мм і віддалена від поверхні випаровування приблизно на 1 мм. При однаковому тиску газу перехід до більш важкого газу призводить до збільшення розмірів часток у кілька разів. Змінюючи тиск і природу газу, можна регулювати час перебування зростаючих наночастинок у газовому середовищі і їх середній розмір. При знижених тисках можна отримувати на колекторі суміш осаду окремих атомів пари і нанокластерів. Швидке охолодження парогазової суміші зі швидкістю близько 10^4 — 10^7 град/с шляхом продувки охолодженого газу над поверхнею випаровування сприяє загартуванню нерівноважних структур аерозольних нанокластерів, навіть таких, які неможливо отримати в масивному твердому тілі.

Результати досліджень наночастинок, отриманих методом випаровування-конденсації, описані, зокрема, у [2, 3]. У лабораторній практиці зазвичай застосовують резистивні випарники.

2.1. Апарат безперервної дії з індукційним нагрівом тигельного випарника.

Схема апарата показана на рис. 3 [7—9]. Тигель 2 з металом розміщений у герметичній камері, яку відкачують вакуумними насосами 5 і заповнюють інертним газом (аргоном або гелієм) до тиску 6—70 Па при діаметрі камери порядку 50 см. За допомогою індуктора тигель 2 нагрівається до 1200—

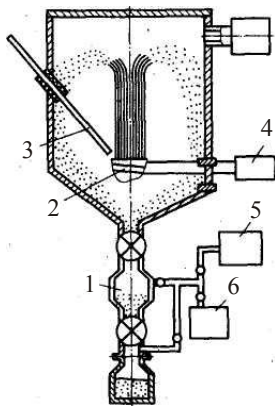


Рис. 3. Апарат для одержання порошків конденсацією в газовому середовищі:

1 — бункер з порошком; 2 — тигель з металом, оточений індуктором; 3 — металевий стержень для підживлення тигля; 4 — ВЧ генератор; 5 — вакуумні насоси; 6 — ємність з нейтральним газом

1500 °С. Метал, що випаровується, осідає на холодних стінках камери у вигляді порошку, звідки він зсипається у бункер 1, розташований у нижній частині апарата. Безперервне проведення процесу можливе завдяки безперервній подачі в тигель металу у вигляді стержня 3, який вводиться з певною швидкістю через вакуумне ущільнення. Періодично бункер відсікають від апарата, поповнюють нейтральним газом і заливають рідиною, інертною до порошку, разом з якою порошок видаляється з бункера.

Нанопорошок, що отримують випаровуванням, наприклад, алюмінію, містить частинки високої чистоти діаметром ~ 30 нм, має насипну щільність $0,08 \text{ г/см}^3$, чорний колір і високу пірофорність. На цій установці можна отримувати також порошки Mn, Ca, Be, Cu, B, Si, Fe, Ni, Zn, Ti, Au, Mg, Sn, Sb та їх сплави. Чинником, що обмежує номенклатуру матеріа-

лів, є їх взаємодія в розплавленому вигляді з матеріалом тигля, яка призводить до його руйнування.

У США в промисловому масштабі цим методом виробляють ультратонкі алюмінієві порошки, які використовують як ракетне паливо. Розмір частин порошоків 15—200 нм, питома поверхня 20—30 м²/г, вміст Al > 99 % [10]. У промисловому масштабі цей спосіб застосовується також у Японії фірмами «Nippon Soda Co.» і «ULVAC» [9] для отримання алюмінієвого порошку розміром 20—30 нм. Установа безперервної дії забезпечує отримання металевого порошку в кількості більше 100 кг на місяць.

2.2. *Двотигельна установка з індукційним нагрівом.* Для отримання надвисокої продуктивності застосовується установка безперервної дії з роздільними тиглями великої ємності: окремо для плавки вихідного матеріалу і його випаровування [9]. Схема установки показана на рис. 4. Для спрощення на схемі не показані вакуумна і газова системи.

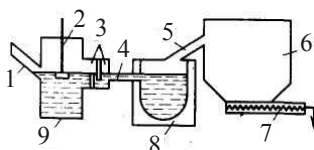


Рис. 4. Двотигельна установка для отримання ультрадисперсних порошоків алюмінію методом випаровування-конденсації: 1 — отвір для подачі вихідного матеріалу; 2 — рівнемір; 3 — затвор; 4 — канал для подачі розплаву в тигель для випаровування; 5 — паропровід; 6 — камера для конденсації; 7 — шнек вивантаження готового порошку; 8 — тигель індукційного випарника; 9 — тигель індукційної плавки

У цій установці використовується здатність індукційних систем нагрівати дуже великі об'єми матеріалів. Застосування окремого тигля 9 для розплавлення матеріалу дозволяє підготувати його до випаровування (видалити летючі домішки та гази) і дозувати подачу металу в другий тигель 8, що запобігає розбризкуванню металу під час випаровування. Застосування шнекового пристрою 7 забезпечує вивантаження готового порошку.

2.3. *Левітаційно-струминний генератор.* В апараті використовують електричний струм і механічну дію змінного магнітного поля. Другий ефект забезпечує безтигельне (електромагнітне) утримання розплавленої краплі металу, яка нагрівається до температури випаровування, перебуваючи в підвішеному (левітаційному) стані [11, 12]. Для отримання ефекту левітації необхідна особлива «пробкова» конфігурація магнітного поля, яка створюється двома секціями індуктора з протилежним навиванням. Нижня секція створює поле з силовими лініями у вигляді воронки, які виштовхують краплю вгору до слабкого поля. Верхня секція створює поле за формою перевернутої воронки, що штовхає краплю вниз. У результаті крапля витає в області рівноваги механічних сил.

Застосування левітації дозволяє вирішити проблему тигля, особливо важливу в разі випаровування хімічно-активних металів, і досягти високої чистоти процесу. Для забезпечення тривалої безперервної роботи застосовується підживлення краплі за рахунок постійної подачі дроту з матеріалу, який випаровується, як це зроблено в генераторі, показаному на рис. 5 [11, 12]. Крапля 2 висить на кінчику дроту приблизно посередині між секціями індуктора 3.

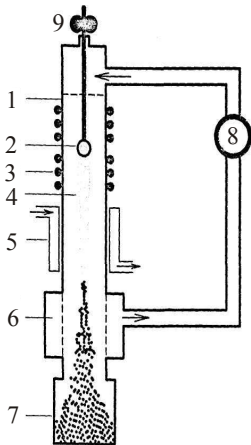


Рис. 5. Левітаційно-струминний генератор: 1 — камера з діелектрика; 2 — крапля металу, що випаровується; 3 — індуктор; 4 — область утворення аерозолі; 5 — холодильник; 6 — фільтр; 7 — контейнер; 8 — насос; 9 — механізм подачі дроту

швидкості газового потоку в робочому діапазоні 20—90 см/с зменшує середній розмір часток і звужує їх розподіл за розміром. За допомогою апарата даного типу отримують високодисперсні порошки різних металів і сплавів, у яких розмір часток становить 5—200 нм [11, 12].

2.4. *Установка з використанням зрідженого газу.* На рис. 6 представлена установка [13], у якій досягнута висока швидкість виробництва металевого нанопорошку (60 г/год) при високому відсотку використання вихідного матеріалу (75 %). Ефект забезпечується використанням газового середовища, яке отримують при випаровуванні скрапленого при криогенних температурах інертного газу (Ar). Безперервність процесу забезпечується постійною подачею металевго стрижня в зону випаровування.

Індуктор 2 (рис. 6) нагріває кінчик металевго (Al) стрижня 1 до температури випаровування. Крапля 8 не встигає падати вниз, бо швидко випаровується і, крім того, її підтримує потік газу, що випаровується з поверхні рідкого аргону. Частинки, що випарувалися, потрапляють у потік дуже холодного газу, в якому пара виходить сильно перенасиченою. Градієнт температури надто великий: 2200 К на поверхні краплі і 77 К на поверхні рідкого аргону. Виникають зародки об'ємної конденсації, відбувається їх ріст і коалесценція з утворенням наночастинок алюмінію. Потік газу забирає наночастинок в зону III, де вони збираються газовим фільтром 5. Аргон застосовують для запобігання окислення металу й утворення AlN. При отриманні наночастинок міді та заліза застосовують зріджений азот. Розмір часток Al — менше 70 нм, часток Cu — близько 25 нм.

Здійсненню описаного процесу сприяє використання безконтактного індукційного нагріву і випаровування металу поблизу поверхні зрідженого газу.

При обраних режимах нагрівання та швидкості подачі дроту встановлюється такий діаметр краплі, при якому швидкість випаровування краплі дорівнює швидкості її підживлення.

Краплю оточує ламінарний потік інертного газу, що відносить вниз до холодильника 5, а потім до фільтра 6, спочатку пару, а потім і аерозоль металу. Аерозоль утворюється внаслідок конденсації атомів пари в потоці газу в області 4. Відфільтрований газ насосом 8 знову подається в камеру, а затримані фільтром 6 частки аерозолі збираються в контейнері 7. Робочий тиск газу вибирається порядку атмосферного для зниження вимог до герметичності апарата. Ламінарний газовий потік забезпечує захист стінок камери від запылення металом і сталість напруженості магнітного поля в робочій області камери. Збільшення

Холодний індуктор не нагріває газ, але одночасно створює локальний високо-температурний перегрів металу, який випаровується.

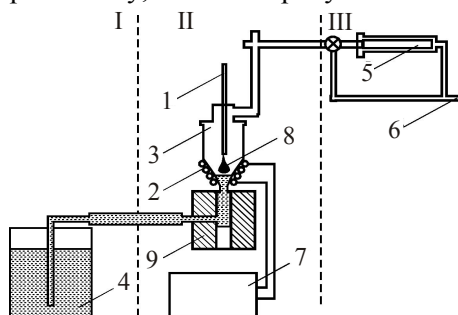


Рис. 6. Пристрій одержання нанопорошків Al з використанням зрідженого газу:

I — зона скрапленого газу, II — зона виробництва нанопорошку, III — зона збору нанопорошку; 1 — стрижень Al; 2 — індуктор; 3 — область конденсації наночастинок Al в потоці Ar; 4 — зріджений Ar; 5 — газовий фільтр для збору нанопорошку; 6 — вихід газу; 7 — ВЧ генератор; 8 — крапля рідкого Al; 9 — система підведення рідкого газу

2.5. *Отримання наночастинок за допомогою плазми.* Для отримання наночастинок за допомогою плазми метал у вигляді порошку або електрода вводиться в зону термічної плазми і випаровується. Плазма генерується індукційним плазмотроном, де утворюється пара з температурою в кілька тисяч кельвінів. На виході з плазмотрона швидкість охолодження пари може досягати 10^6 град/с, а при використанні сопел Лавала — 10^8 град/с. При зазначених умовах отримують порошки алюмінію з розміром частинок 5—500 нм і питомою поверхнею 30—70 м²/г [9]. Плазмові процеси можна здійснювати як у газовій захисній атмосфері, так і у вакуумі.

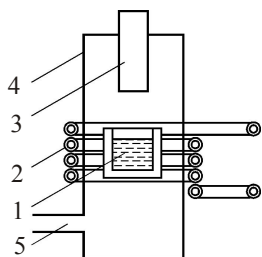


Рис. 7. Схема установки для отримання наночастинок за допомогою плазми, яка розігрівається ВЧ магнітним полем:

1 — тигель з завантаженням; 2 — індуктор; 3 — охолоджуваний колектор частинок; 4 — вакуумна камера з діелектричною оболонкою; 5 — напуск гелію

Рис. 7 ілюструє подібний метод отримання наночастинок за допомогою плазми, створюваної ВЧ індуктором [14]. Останній також використовується для розплавлення матеріалу завантаження, яке поміщається в тигель. Матеріал може бути і у вигляді стержня, який безперервно подається в зону генерації плазми.

Спочатку метал знаходиться в тиглі 1 у вакуумній камері 4 і розігрівається вище точки випаровування індуктором 2. Потім у систему напускається гелій 5, що призводить до утворення в області індуктора 2 високотемпературної плазми. Атоми гелію виступають як зародки конденсації для атомів металу, а кластери, що утворюються, переносяться за рахунок дифузії і конвекції до колектора 3, який охолоджують до низьких температур, наприклад, за допомогою рідкого азоту. Охолоджений колектор створює великий градієнт температури в газі, що сприяє утворенню наночастинок. Частинки осідають на колекторі, з якого вони

видаляються за допомогою скрубера. За необхідності частинки пасивують введенням певного газу, наприклад, кисню. У випадку наночастинок алюмінію кисень формує на них шар оксиду алюмінію.

3. *Фізико-механічні методи одержання дисперсних матеріалів.* Фізико-механічні методи використовують індукційний нагрів для розплавлення вихідного матеріалу та процес розпорошення розплаву струменем газу або рідини [8, 9, 14]. Оскільки температура плавлення металів ($\approx 600\text{--}900\text{ }^\circ\text{C}$) нижче за температуру випаровування ($\approx 1500\text{ }^\circ\text{C}$), полегшується вирішення проблем, пов'язаних зі стійкістю деталей технологічних апаратів до рідких металів, розігрітих до дуже високих температур. Ці методи дозволяють отримувати порошки з розміром частинок від часток мікрона до міліметра. У разі отримання наночастинок метод називають газовою атомізацією, яка полягає в дуже тонкому розпиленні (диспергуванні) й охолодженні розплавленої речовини за допомогою високошвидкісного потоку інертного газу. Завдяки високій швидкості охолодження частинок (до 10^7 град/с) можна заморожувати їх у сильно нерівноважну структуру. Використання індукційного нагріву в цих методах обумовлено його чистотою, конструктивною зручністю і екологічністю.

3.1. *Установки з розпорошенням розплаву металу струменем газу або рідини.* Розпорошення газового струменя металу, розплавленого за допомогою індукційного нагріву, безперервно подається дротом. Варто зазначити, що розпорошення застосовувалося в ручних металізаторах пістолетного типу [15]. Більш високу продуктивність забезпечують стаціонарні установки.

На рис. 8 наведена схема високопродуктивної установки для одержання порошку легкоплавких металів типу олова і цинку [8]. Метал плавиться в індукційній печі 1, надходить в металоприймач 2, звідки відбувається розпорошення розплаву повітрям через форсунку 4 у вигляді горизонтального струменя в камері 5. Сконденсований порошок накопичується в бункерах 7, звідки періодично витягується. Продуктивність установки до 1300 тонн порошку на рік.

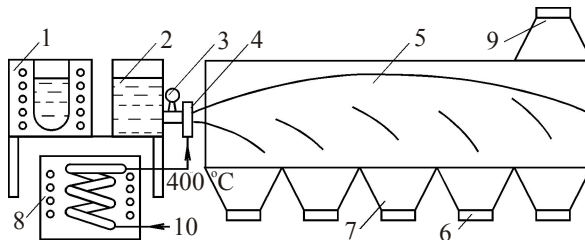


Рис. 8. Установка для одержання порошку з індукційним плавленням металу і розпорошенням розплаву газом: 1 — піч; 2 — металоприймач; 3 — вентиль; 4 — форсунка; 5 — камера розпорошення; 6 — затвор; 7 — бункер; 8 — піч для підігріву повітря; 9 — вихід повітря; 10 — подача повітря

Удосконалена конструкція апарата застосовується для отримання порошку алюмінію (рис. 9) [8]. Нагрітий ВЧ індуктором в тиглі 5 до $1100\text{--}1120\text{ }^\circ\text{C}$ розплав алюмінію розпорошується горизонтальною тугоплавкою форсункою 3. Нагрітий до $300\text{ }^\circ\text{C}$ екзотермічний газ подається в трубу 1, що охоплює сопло форсунки 3. Газова труба і форсунка підігріваються індуктором 4. Розпорошення ведеться в горизонтально розташовану циліндричну камеру 2 діаметром 25 см і

довжиною близько 2,5 м. Формується вузький струмінь пари, спрямований строго по осі камери. Розпошований метал конденсується в потоці інертного газу.

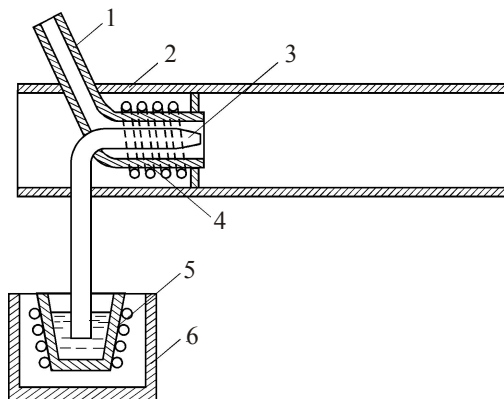


Рис. 9. Установа горизонтального розпошення алюмінію: 1 — труба подачі газу; 2 — камера розпошення; 3 — форсунка; 4 — індуктор; 5 — тигель з індукційним нагрівом; 6 — тепловий екран

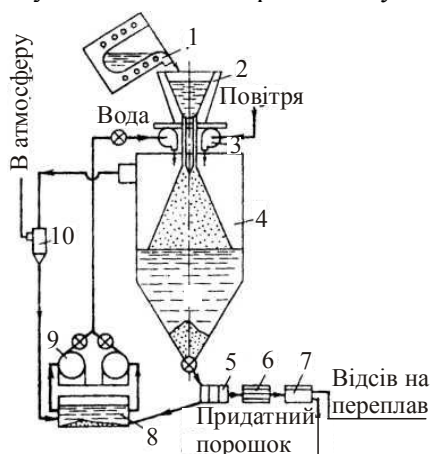


Рис. 10. Установа розпошення розплаву повітрям і водою у воду: 1 — індукційна піч; 2 — приймач металу; 3 — форсунка; 4 — камера розпошення; 5 — гідроциклон; 6 — центрифуга; 7 — сушарка; 8 — відстійник; 9 — насос високого тиску; 10 — циклон

Виробництво порошків сплавів на основі міді та заліза часто здійснюється на основі розпошення розплавів повітрям або водою у воду. Такі установки близькі за конструкцією, але відрізняються системою подачі агента розпошення (рис. 10) [8]. Зліва на рис. 10 зображені елементи системи розпошення розплаву водою. Тиск у струмені води становить близько 10 МПа.

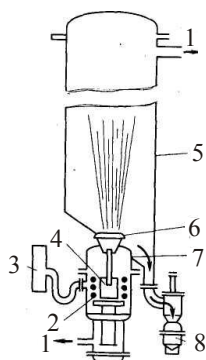


Рис. 11. Схема установки для вакуумного розпошення розплавлених металів: 1 — відвід до вакуумному насоса; 2 — індуктор; 3 — генератор для живлення індуктора; 4 — тигель з розплавом алюмінію; 5 — камера розпошення; 6 — затвор; 7 — камера плавлення; 8 — контейнер для порошку

У [8, 9] описано й інші установки з індукційним плавленням металів і розпошенням розплавів струменем газу, а також розглянуті конструкції форсунок. Також описані установки для гранулювання металів шляхом вливання струменя рідкого металу у воду.

3.2. Установа вакуумного розпошення розплавленого металу. Вакуумне розпошення (або вибухове розбризкування) розплаву металу вперше було застосовано в промислових масштабах фірмою «Homogeneous Metals» (США) [16]. Схема установки для розпошення алюмінію представлена на рис. 11. Камера складається з камери розпошення 5 і камери плавлення 7 з тиглем 4. Індукційний нагрів використовується в установці через можливіс-

ть роботи індуктора в середовищі стисненого водню і його сумісності з рештою конструкції установки.

У нижній плавильній камері 7 метал в тиглі 4 розплавляється за допомогою ВЧ індуктора 2 у вакуумі, потім в камеру 7 нагнітають водень під тиском до 707 кПа. Молекулярний водень розчиняється в розплаві, при цьому він дисоціює на атоми і підвищує внутрішню енергію розплаву. Розчинність водню в алюмінії збільшується із зростанням температури і тиску.

У верхній камері 5 створюють вакуум. Після відкриття затвора 6, що з'єднує камери, водень, що міститься в розплаві, виділяється з величезною швидкістю. Розплавлений метал закипає і розпоршується в камері 5. Процес рекомбінації атомів водню призводить до значного виділенню теплової енергії, внаслідок чого метал розігрівається до кількох тисяч кельвінів. При цих умовах він розпоршується з утворенням порошку в широкому інтервалі за розмірами частинок. Отримані порошки мають кращі властивості порівняно з порошками, отриманими при розпиленні струменем газу або води. Але використання водню під тиском і при високих температурах підвищує пожежо- і вибухонебезпечність.

Аналогічний процес був розроблений фірмою «Spesimen» (Франція), де газ розчинявся в розплавленому металі під високим тиском, а вибухове розпоршення розплаву відбувалося при потраплянні в зону атмосферного тиску [17].

4. *Отримання наноструктурних матеріалів.* Наноструктурні матеріали характеризуються наявністю нанорозмірних зерен та інших структурних елементів.

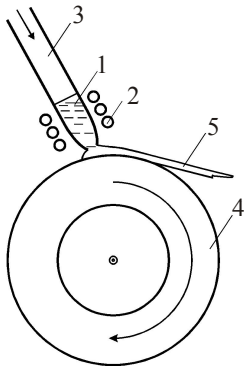


Рис. 12. Пристрій для одержання наноструктурного матеріалу при швидкому охолодженні розплаву методом спінінгування: 1 — розплавлений матеріал; 2 — індуктор; 3 — потік газу; 4 — охолоджуваний барабан; 5 — стрічка наноструктурованого матеріалу

Відомі різні способи їх отримання [2, 3, 14]. Індукційний нагрів найчастіше застосовують для розплавлення матеріалу. У пристрої [14], який показано на рис. 12, метал 1 розплавляється за допомогою ВЧ індуктора 2 і видавлюється через форсунку на охолоджуваний барабан 4 за допомогою газового потоку 3. Барабан обертається в атмосфері інертного газу. У такому процесі, що отримав назву спінінгування, утворюються смуги або стрічки 5 наноструктурного матеріалу товщиною від 10 до 100 мікрон. Наноструктура отримується за рахунок швидкого застигання рідкого металу, розділеного на нанорозмірні частинки потоком газу.

Таким способом були отримані сплави, що складаються з 85—94% алюмінію і добавок інших металів, наприклад, Y, Ni і Fe. Отриманий спінінгуванням сплав Al-Y-Ni-Fe, що складається з частинок алюмінію розміром 10—30 нм, убудованих в аморфну матрицю, може мати напругу на розрив, що перевищує 1,2 ГПа [14]. Таке високе значення пояснюється наявністю бездефектних наночастинок алюмінію.

Висновки

Аналіз різних джерел показує, що індукційний нагрів вельми зручний для різноманітних технологій отримання й обробки мікро- і нанодисперсних матеріалів. Спосіб уже знайшов реальне застосування в лабораторній практиці і промисловості для виробництва прийнятних кількостей готового продукту.

Основні переваги індукційних пристроїв полягають у безконтактності нагріву через діелектричне середовище, можливості роботи в газовому середовищі в широкому діапазоні тисків, їх низькі робочі температури, що полегшує створення великих температурних градієнтів в зоні формування аерозолів і наночастинок і сприяє загартуванню сильно нерівноважних структур.

Апаратура індукційного нагріву відносно недорога, зручна в конструктивному відношенні і в експлуатації, її нескладно адаптувати до різних технічних умов, вона легко автоматизується. Важливо й те, що технологія індукційного нагріву є екологічно чистою.

Література

1. *Самойлович М.И.* Глобальная технологическая революция или нанотехнологическая инициатива (Аналитический обзор) / [Электронный ресурс]. — М.И. Самойлович // Режим доступа: <http://www.nanostructure.narod.ru/obrazec.htm>.
2. *Гусев А.И.* Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев — М.: Физматлит, 2005. — 416 с.
3. *Tjong S.C.* Nanocrystalline materials and coatings / S.C. Tjong, Haydn Chen // *Mat. Sci. Eng.* — 2004. — V. R 45. — P. 1—88.
4. *Пат.* 2398517 США. МКІ С23С 14/22. Apparatus for plating finely divided material / Пристрій для нанесення покриття тонко подрібненим матеріалом / W.W. Castor. — Опубл. 16.04.1946, <http://patft.uspto.gov/netahtml/PTO/srchnum.htm>.
5. *Пат.* 3260235 США. МКІ С23С 14/24; С23С 14/22. Apparatus for coating material with metal / Апарат для матеріалу покриття з металом / S. Witz. — Опубл. 12.07.1966, 16.04.1946, <http://patft.uspto.gov/netahtml/PTO/srchnum.htm>.
6. *Петров В.И.* О некоторых особенностях приготовления ультрамалых частиц неорганических соединений методом «газового испарения» / В.И. Петров, Э.А. Шафрановский // *Изв. АН. Сер. Физическая.* — 2000. — Т. 64. — № 8. — С. 1548—1557.
7. *Грибовский С.В.* Газофазный метод получения порошков / С.В. Грибовский, Л.И. Кватер, Б.П. Кузьмин, И.В. Фришберг. — М.: Наука, 1978. — 224 с.
8. *Либенсон Г.А.* Оборудование цехов порошковой металлургии / Г.А. Либенсон, В.С. Панов. — М.: Металлургия, 1983. — 264 с.
9. *Гопиенко В.Г.* Спечённые материалы из алюминиевых порошков / В.Г. Гопиенко, М.Е. Смагоринский, А.А. Григорьев, А.Д. Белавин // Под ред. М.Е. Смагоринского. — М.: Металлургия, 1993. — 320 с.
10. *Алюминий: свойства и физическое металловедение: Пер. с англ.* / Под ред. Дж. Е. Хетча. — М.: Металлургия, 1989. — 422 с.
11. *А.с.* СССР 814432. Способ получения аэрозолей металлов / М.Я. Ген, А.В. Миллер. — Заявл. 19.06.1961. Опубл. 23.03.1981, Бюл. № 11, 1981.
12. *Ген М.Я.* Левитационный метод получения ультрадисперсных порошков металлов / М.Я. Ген, А.В. Миллер // *Поверхность. Физика, химия, механика.* — 1983. — № 2. — С. 150—154.
13. *Ссылки* [80—82] в [3].
14. *Оуэнс Ф.* Нанотехнологии / Ф. Оуэнс, Ч. Пул. — М.: Техносфера, 2005. — 336 с.
15. *Власов А.П.* Высокочастотная металлизация / А.П. Власов, К.П. Савинков. — М.: Гос. научн.-техн. изд-во машиностр. лит-ры, 1960. — 127 с.

16. *Wentzell J.M.* Metal powder production by vacuum atomization / Wentzell J.M. // *J. Vac. Sci. Technol.* — 1974. — V. 11. — № 6. — P. 1035—1037.

17. *I.L. Mersie.* The explosive powder for propellant / I.L. Mersie // *La technique moderne.* — 1986. — V. 78. — № 5—6. — P. 90.

ПОЛУЧЕНИЕ И ОБРАБОТКА МИКРО- И НАНОДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИНДУКЦИОННЫМ НАГРЕВОМ

Л.Ю. Цыбульский, А.И. Кузьмичёв

*Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»*

Т.Г. Мисюра

Национальный университет пищевых технологий

В статье представлен обзор применения индукционного нагрева в технологии получения и модификации микро- и нанодисперсных материалов. Выполнен анализ научно-технических решений, иллюстрирующих потенциал технологии индукционного нагрева для получения новых материалов в технике, энергетике, медицине, в пищевом приборостроении, химии и пр. Доказано, что индукционный нагрев является достаточно универсальным и перспективным методом, который предоставляет возможность создавать сильно неравновесные условия в рабочей камере и может применяться как в лабораторной практике, так и в промышленном производстве. Также рассмотрены физические принципы действия устройств с индукционным нагревом и характеризующие их параметры.

Ключевые слова: *индукционный нагрев, индукционное испарение, микродисперсные материалы, нанодисперсные материалы, нанотехнологии.*

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF COMPLEX USE OF AZOV FROZEN GOBY IN PRODUCTION OF FISH AND VEGETABLE SEMI-PRODUCTS

D. Fedorova, Y. Kuzmenko

National University of Food Technologies

Key words:

*Azov goby
Protein and mineral
dressers
Biological value
Amino acid score
Flour confectionery and
pastry*

Article history:

Received 12.08.2015
Received in revised form
23.08.2015
Accepted 22.09.2015

Corresponding author:

D. Fedorova

E-mail:

npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The range and quality indicators of Azov goby presented in the domestic market of raw fish are investigated in the article. The expediency of using certain forms of raw materials considering the set of adequate quality parameters as an object of the refining process in the production of culinary fish-vegetable semifinished products (flour and pasta) is shown. By the analysis of patent and scientific sources, the directions for improvement of the existing methods of Azov goby technological processing for the production of fish-vegetable preparations are defined. The authors proved the advantages of using the new approaches of using the developed fish-vegetable semifinished products in the production of semi-finished flour confectionery and pastry of high biological value.

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ БИЧКА АЗОВСЬКОГО ЗАМОРОЖЕНОГО У ВИРОБНИЦТВІ РИБО-РОСЛИННИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Д.В. Федорова, Ю.В. Кузьменко

Національний університет харчових технологій

У статті досліджено асортимент і показники якості представленої на вітчизняному ринку рибної сировини — бичка азовського, обґрунтовано доцільність використання певної товарної форми даної сировини за сукупністю достатніх показників якості як об'єкта технологічного перероблення у виробництві кулінарних рибо-рослинних напівфабрикатів (пасти і борошна). За результатами аналізу патентних і наукових джерел визначено напрями удосконалення існуючих способів технологічної переробки бичка азовського для виробництва рибо-рослинних напівфабрикатів. Обґрунтовано переваги нових підходів застосування розроблених рибо-рослинних напівфабрикатів у виробництві борошняних кулінарних і кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності.

Ключові слова: бичок азовський, білково-мінеральні збагачувачі, біологічна цінність, амінокислотний скор, борошняні кулінарні і кондитерські вироби.

Постановка проблеми. Кризові явища в сучасній соціально-економічній сфері України, зростання цін на продовольчі товари та зниження купівельної спроможності населення визначають необхідність розвитку державних програм, спрямованих на оптимізацію харчування населення, зокрема тих категорій, що потребують соціальної допомоги і перебувають у державних стаціонарних лікувальних і соціально-медичних установах.

У зв'язку з цим зростає необхідність розроблення і впровадження інноваційних ресурсозберігаючих технологій кулінарної продукції у закладах ресторанного господарства, що дозволяють забезпечити не тільки високі показники якості кулінарної продукції, але й можливість розширення технологічного використання доступних видів вітчизняної продовольчої сировини і продуктів їх побічної переробки, передусім білковмісних, а також ефективного управління матеріальною собівартістю продукту, знижуючи виробничі витрати та збільшуючи вихід продукту. При цьому постає гостра необхідність розширення напрямів використання існуючої вітчизняної (місцевої) сировинної бази, зокрема малоцінних видів сировини, вторинних продуктів харчових виробництв, розроблення більш ефективних способів перероблення сировини, зокрема з урахуванням комплексного підходу, впровадження ресурсозберігаючих технологій кулінарної продукції. У цьому напрямі значним технологічним потенціалом характеризується вітчизняна рибна сировина.

На даний час в Україні споживання рибопродуктів значно нижче рекомендованих норм і складає в середньому 7,0 кг на рік на душу населення, тоді як у країнах Європи — 22,4 кг на рік. Однією з причин низького споживання рибної продукції є її відносно висока ціна, недостатньо широкий асортимент кулінарної продукції та напівфабрикатів з рибної сировини, а також їх недостатньо висока якість.

Україна має потужний рибогосподарський потенціал водних біоресурсів — 124,5 тис. т на рік, з яких 78,8 тис. т (64 %) складає видобуток вітчизняної морської риби [1]. Переважна частина вітчизняної сировинної бази за групами промислових гідробіонтів представлена морськими рибами Азовського і Чорноморського басейнів — трісковими, оселедцевими, анчоусовими, скумбрієвими, ставридовими, бичковими, корюшковими (мойва) [1, 2].

Значну частку (16,9 %) української морської сировинної бази Одеської та Запорізької областей складає такий вид риби, як бичок азовський (бичок-головач — *Neogobius kessleri*, бичок-кругляк — *Neogobius melanostomus* і бичок-піщаник — *Neogobius fluviatilis*), обсяг вилову якого складає в середньому 13,3 тис. т на рік [1]. Значна частка виловлюваного бичка азовського не має товарного вигляду через механічні пошкодження, маленькі розміри, тому після калібрування на рибопереробних підприємствах залишається до 50 % риб розміром 5—8 см. Потенціал технологічного використання в кулінарній продукції дрібного бичка азовського обмежений, що обумовлено передусім фізіологічними особливостями (дрібністю, наявністю міжм'язових кісток, труднощів при розбиранні тощо). На ринку

представлений асортимент консервів з даного виду сировини — «Бички копчені в олії», «Бички бланшовані в томаті», «Бички смажені в томаті», а також бички цілі у замороженому та сушеному вигляді.

Завдяки вмісту повноцінних білків (14—18 %), мінеральних елементів, високого рівня засвоюваності, а також невисокої вартості і цілорічної доступності на вітчизняному ринку бичок азовський є перспективним об'єктом технологічної переробки для виробництва структурованої кулінарної продукції у вигляді паст і концентратів для використання у технологіях «бюджетної» кулінарної продукції з метою підвищення її поживної цінності, зокрема білково-мінеральної складової, а також зниження собівартості продукції при заміні пастами більш дорогої рибної сировини у традиційних технологіях кулінарної продукції. У зв'язку з цим важливою є переробка малоцінних порід морської риби, зокрема бичка азовського дрібного, на пасти і концентрати для використання як напівфабрикатів і білково-мінеральних збагачувачів кулінарної продукції ресторанного господарства, зокрема у сфері соціального харчування.

Крім того, відомо, що у процесі вирощування до 15 % культивованої риби не досягає стандартного розміру, відбраковується і не використовується для виробництва харчових продуктів за традиційними технологіями. Одним із напрямів переробки такої сировини є виробництво рибо-рослинних напівфабрикатів — паст і борошна, які можуть бути ефективно використані у виробництві нового асортименту борошняних кулінарних і кондитерських виробів, снекової і харчоконцентратної продукції підвищеної біологічної цінності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми розвитку теоретичних основ і практичних аспектів розроблення технології полікомпонентних продуктів харчування на основі рибної сировини досліджувалися у працях таких вітчизняних і зарубіжних вчених: Л.С. Абрамової, С.А. Артюхової, О.С. Віннова, А.А. Горбатовського, Т.К. Лебської, Т.М. Сафронової, О.В. Сидоренко, П.П. Пивоварова, Ф.В. Перцевого, А. Hashimoto, S. Nishimoto, N. Ratoh та ін. Праці цих дослідників присвячені вирішенню технологічних завдань перероблення рибної сировини і гідробіонтів, розширенню напрямів використання їх у кулінарній продукції. Проте проблематика комплексного перероблення і використання маловживаної рибної сировини, зокрема бичка азовського дрібного, у технологіях кулінарної і кондитерської продукції підвищеної біологічної цінності залишається недостатньо вирішеною, що визначає актуальність теми даного наукового дослідження.

Мета дослідження полягає в науковому обґрунтуванні показників якості рибної сировини — бичка азовського і перспективних способів його оброблення у виробництві рибо-рослинних напівфабрикатів борошняних кулінарних і кондитерських виробів, снекової й харчоконцентратної продукції підвищеної біологічної цінності.

Для досягнення поставленої мети передбачено вирішення таких завдань:

- дослідити показники якості представленої на вітчизняному ринку рибної сировини — бичка азовського;

- обґрунтувати доцільність використання певної товарної форми даної сировини за сукупністю достатніх показників якості як об'єкта технологічного перероблення у виробництві рибо-рослинних напівфабрикатів;

- за результатами аналізу патентних і наукових джерел запропонувати напрями удосконалення існуючих способів технологічної переробки бичка азовського для виробництва рибо-рослинних напівфабрикатів, визначити показники якості розроблених рибо-рослинних напівфабрикатів;

- обґрунтувати переваги нових підходів застосування розроблених рибо-рослинних напівфабрикатів у виробництві борошняних кулінарних і кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності.

Матеріали і методи. Органолептичну оцінку рибної сировини і втрати маси при розморожуванні визначали за ГОСТ 7631-85. Органолептичну оцінку рибо-рослинних напівфабрикатів проводили за методикою Д.Є. Тільгнера, готових борошняних виробів — шляхом проведення профільного аналізу розробленого продукту. Вологоутримуючу здатність пасти (ВУЗ) і показник водопоглинання рибо-рослинного борошна визначали за ГОСТ 7636—85. Дослідження реологічних параметрів зразків рибо-рослинних паст (ефективна в'язкість) проводили на ротаційному віскозиметрі Rheotest RN 4.1. При дослідженнях використовували вимірну систему — циліндр-циліндр з ротором типу S1. Дослідження хімічного складу рибо-рослинних напівфабрикатів і борошняних виробів з їх вмістом здійснювали за традиційними методиками: масову частку сухих речовин визначали шляхом сушіння до постійної маси відповідно до ДСТУ 4560:2006, жиру — екстракційно-ваговим методом, білка — модифікованим методом К'ельдаля за ГОСТ 7636—85, вміст золи — спалюванням наважки зразка, що досліджувався, з прокалюванням мінерального залишку в муфельній печі за температури 450...500 °С. Амінокислотний склад білків визначали методом іонообмінної рідинно-колоночної хроматографії на амінокислотному аналізаторі Т 339 виробництва «Мікротехна» (Чехія). Масову частку вуглеводів визначали розрахунковим методом за фактичним вмістом у зразках вологи, білків, ліпідів і мінеральних речовин.

Результати досліджень. Якість готової продукції значною мірою залежить від якості вхідної сировини й ефективності застосованих методів її перероблення в технологічному потоці. Для обґрунтування доцільності використання певної товарної форми бичка азовського у технології рибо-рослинних напівфабрикатів досліджували органолептичні, функціонально-технологічні і вартісні характеристики даної сировини різних вітчизняних виробників. Пріоритетними критеріями вибору рибної сировини — бичка азовського серед представлених на вітчизняному ринку товарних форм обрано невисоку вартість і достатні органолептичні показники якості. За вартісними показниками пріоритет у виробництві рибо-рослинних напівфабрикатів мають дві товарні форми бичка азовського замороженого — напівпотрошеного та непотрошеного. На вітчизняному ринку представлена значна кількість виробників, які здійснюють оптову реалізацію товарної продукції — бичка азовського замороженого: ТМ «Зірка рибака», ТОВ «Торговий дім Балтика», ТОВ «Теплые моря», ТОВ «Комбінат-Черкаси», ТОВ «Варіор», ПрАТ «Бастіон».

Найбільша частка товарної продукції з бичка азовського напівпотрошеного та непотрошеного замороженого представлена на вітчизняному ринку такими виробниками: ТОВ «Теплые моря» — 21,60 %, ТОВ «Торговий дім Балтика» — 14,20 %, ТМ «Зірка рибака» — 12,60 %, ПрАТ «Бастіон» — 13,10 % (рис. 1).

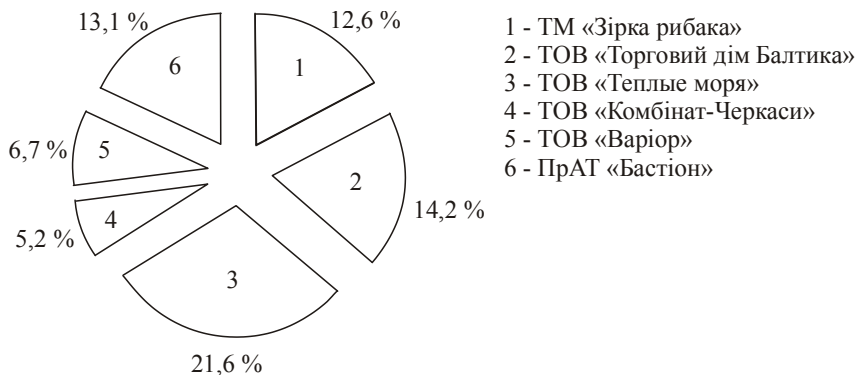


Рис. 1. Об'ємна частка на ринку України замороженої товарної продукції з бичка азовського найбільших вітчизняних виробників, %

З метою обґрунтування доцільності використання певної товарної форми бичка азовського замороженого у виробництві рибо-рослинних напівфабрикатів досліджували якість цієї сировини вітчизняних виробників за сукупністю органолептичних, фізико-хімічних і вартісних показників (табл. 1).

Встановлено, що продукція виробників ТОВ «Теплые моря» і ПрАТ «Бастіон» характеризується найкращими органолептичними та фізико-хімічними показниками якості (табл. 1). Визначено, що найменші втрати маси при розморожуванні бичка азовського напівпотрошеного і непотрошеного (22,0 та 20,7 % відповідно) характерні для продукції ТОВ «Теплые моря».

Товарна продукція ПрАТ «Бастіон» (бичок азовський заморожений напівпотрошений і непотрошений) мала найменшу частку пошкоджених тушок — 11,20 та 10,30 % відповідно (табл. 1).

Продукція ТОВ «Торговий дім Балтика» та ТМ «Зірка рибака» характеризується неприйнятними органолептичними показниками якості, найвищими значеннями втрати маси при розморожуванні (у середньому 29,7 %) та частки пошкоджених тушок (16,2 %), що унеможлиблює її використання у виробництві паст з бичка азовського (табл. 1). За сукупністю органолептичних, фізико-хімічних і вартісних показників встановлено, що сировина бичок азовський виробників ТОВ «Теплые моря» і ПрАТ «Бастіон» є найбільш прийнятною для використання у виробництві рибо-рослинних напівфабрикатів.

Попередні відпрацювання технології рибо-рослинних паст показали доцільність використання бичка азовського напівпотрошеного для забезпечення більш високих органолептичних показників якості. Використання бичка азовського непотрошеного надає готовій пасті непривабливого темно-сірого кольору, гіркуватого присмаку з відчуттям грубих сторонніх домішок піску і панцирних залишків дрібного молюска «черепашки» (табл. 1).

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Таблиця 1. Органолептичні, фізико-хімічні і вартісні характеристики бичка азоського замороженого найбільших вітчизняних виробників

Показники	ТМ «Зірка рибака»		ТОВ, «Торговий дім Балтика»		ТОВ «Теплые моря»		ПрАТ «Бастіон»	
	Бичок азоський напівпрошений мrożений	Бичок азоський непотрошений мrożений	Бичок азоський напівпрошений мrożений	Бичок азоський непотрошений мrożений	Бичок азоський напівпрошений мrożений	Бичок азоський непотрошений мrożений	Бичок азоський напівпрошений мrożений	Бичок азоський непотрошений мrożений
<i>Фізико-хімічні показники (на 100 г сировини)*</i>								
Білок, г	16,3	16,3	17,1	17	17,8	17,8	17,8	17,8
Ліпіди, г	2,0	2,4	2,1	2,3	2,1	2,4	2	2,4
Зола, %	1,0	1,4	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	1,7
<i>Органолептичні показники після розморожування при температурі повітря t — 18 °С та відносній вологості повітря w — 59 %***</i>								
Зовнішній вигляд	Після розморожування рідина темно-сірого кольору, наявні пошкодження шкіри, поверхня природного забарвлення з нехарактерними вклученнями		Після розморожування рідина в'язка, темно-сірого кольору, наявні пошкодження у вигляді відсутніх шматочків шкіри, поверхня має забарвлення, непридатне даному виду сировини		Після розморожування рідина світло-сірого кольору, без наявних пошкоджень шкіри, поверхня природного забарвлення		Після розморожування рідина сірого кольору, без наявних пошкоджень шкіри, поверхня природного забарвлення	
Запах	Непритаманний свіжозамороженої риби, має підкопчений аромат		Затклий, неприємний запах		Присмний, притаманний свіжозамороженої риби		Притаманний свіжозамороженої риби	
Консистенція	Ямка від натискання швидко зникає		Ямка від натискання вирівнюється поволі		Ямка від натискання швидко зникає		Ямка від натискання швидко зникає	
Якість заморожування	Звук при ударі дерев'яною лопаткою є дзвінким і відчутнім		Звук при ударі дерев'яною лопаткою є глухим		Звук при ударі дерев'яною лопаткою є дзвінким і відчутнім		Звук при ударі дерев'яною лопаткою є дзвінким і відчутнім	
Втрати маси при розморожуванні, %	28,60	26,20	34,10	30,10	22,00	20,70	26,00	24,30
Частка пошкоджених тушок, %	16,00	15,90	17,60	15,40	14,30	14,00	11,20	10,30
<i>Вартісні показники, грн</i>								
Вартість рибної продукції**, грн/кг	20,8	16,3	21,2	17,3	16,5	15,8	17,9	16,5

Примітка: * за даними виробників продукції; ** оптова ціна, станом на 20.09.2015; *** оцінка органолептичних показників досліджувалась на відповідність ГОСТу 7631-85.

Комплексне перероблення рибної сировини та продуктів її побічного перероблення (рибних відходів — голів, плавців, кісток тощо) привертає значну увагу науковців, оскільки дозволяє зменшити відходи, більш раціо-

нально використовувати рибні ресурси, скоротити собівартість і підвищувати ефективність виробництва рибної продукції.

Для рибного господарства України велике значення має проблема раціонального використання сировинної бази, характерною особливістю якої є неоднорідність сировини, що відрізняється розмірним і масовим складом, біохімічними властивостями і харчовою цінністю. Нашу увагу привернула проблема комплексного перероблення такого виду малоцінної рибної сировини, як бичок азовський дрібний, обсяг промислового видобутку якого перевищує 13 тис. т на рік. Даний вид рибної сировини є доступним за вартісними показниками та цілорічною наявністю на вітчизняному ринку, характеризується низьким вмістом ліпідів — 1—2,5 %, достатньо високим вмістом повноцінних білків — 16—18 % і мінеральних речовин — кальцію, фосфору, цинку. Оскільки існуючий асортимент вітчизняної харчової продукції, що виготовляється із бичка азовського, досить обмежений, визначено доцільність її комплексного використання для виробництва рибо-рослинних напівфабрикатів як білково-мінеральних збагачувачів і заміників більш дорогої рибної сировини у кулінарній продукції. У зв'язку з цим визначено актуальність розроблення раціональних напрямів технологічного перероблення малоцінних порід морської риби, зокрема бичка азовського дрібного, а також здійснено обґрунтування нових підходів до їх використання у технологіях кулінарної, кондитерської, снекової продукції і харчових концентратів, зокрема для створення доступної продукції підвищеної біологічної цінності у сфері соціального і масового харчування.

Розроблення технологій пастоподібних виробів з гідробіонтів забезпечується можливістю використання для їх виробництва рибної сировини з механічними пошкодженнями і харчових відходів від розбирання риби. Це робить технологію пастових продуктів маловідходною і дозволяє виробляти додатково цінну харчову продукцію з некондиційної сировини. Технологія пастових продуктів надає можливість широко використовувати різні інгредієнти, зокрема рослинного походження, що дозволяють поліпшувати смакоароматичні і структурно-механічні властивості готового продукту, а також регулювати біотехнологічний процес дозрівання паст [3].

Технологія рибних паст зазвичай передбачає такі технологічні операції, як гідротермічне оброблення м'язової тканини рибної сировини (філе без кісток зі шкірою чи без шкіри), дрібнодисперсне подрібнення (механодеструкція, механоактивація, кріогенне подрібнення, інше), концентрування тощо [4].

Недоліками традиційної технології рибної пасти є неповне використання рибної сировини, яка передбачає від 26 % до 49 % втрат на харчові відходи (кістки, хрящі, плавці, голови, іноді шкіру) залежно від виду риби, що використовується. Часто у виробництві рибних паст використовують консервуючі харчові добавки, які запобігають процесам окиснення ліпідів і сприяють подовженню терміну зберігання даної продукції — сорбінова кислота, бензоат натрію, нітрит натрію тощо. Найчастіше використовують консервуючі харчові добавки у виробництві паст із риб осетрових порід, оскільки даний вид сировини характеризується високим вмістом ліпідів — 26—33 %. Широке застосування консервантів спостерігається також у виробництві рибних фаршів і напівфабрикатів із них [5]. Існують дані про можливі ризики

для здоров'я людини при використанні консервуючих харчових добавок. Так, наприклад, існують наукові дані про можливість нітриту і бензоату натрію спричинювати токсичну, канцерогенну дію на організм людини, викликати алергічні реакції та порушення функцій зору [6].

Питання асортименту, підвищення якості, розробки та впровадження нових технологічних прийомів підготовки при виробництві рибних пастових продуктів досліджувалися у працях таких вчених, як С.І. Артюхова, І.М. Нікітіна, С.Н. Ташкевич, І.Е. Бражна, І.Н. Муравйова, І.М. Титова, В.В. Крітїніна, Т.П. Калініченко, Т.Н. Слуцька, А.А. Вородімова, С. Cowey, D. Idler, T. Kaneko, S. Konagava, S. Sasaki, H. Suzuki та ін. Значна увага науковців при створенні комбінованих пастоподібних продуктів приділяється обґрунтуванню оптимального співвідношення рибної сировини з рослинними компонентами, передусім з овочами і крупами, водоростевими добавками.

На основі даних інформаційного пошуку встановлено можливість комплексного перероблення рибної сировини у виробництві рибних фаршів і паштетів. Таку групу продукції, як паштети, пасти, котлети, фарші виробляють з багатьох видів риб, в основному з дрібних порід зниженої харчової цінності, а також харчових відходів від розбирання риби і нерибних об'єктів промислу. Як сировину використовують дрібну рибу з механічними пошкодженнями, дефектами при розбиранні. На даний час відомі і досить вивчені технології рибоовочевих консервів, які виробляють із тушок, печінки, ікри, молоко різних риб, з додаванням різних овочів, крупів, а також фруктів. Консерви з фаршів випускають із заздалегідь підготовленої суміші рибоовочевих або рибокруп'яних компонентів у вигляді голубців, тефтелів, фрикадельок, фрикасе, котлет, сосисок тощо [7]. У цьому випадку поєднання есенціальних факторів харчування (білків, ліпідів, мінеральних елементів, вітамінів, полісахаридів) дозволяє отримати збалансовані харчові композиції з високим рівнем засвоюваності і харчовою цінністю.

Відомий спосіб виробництва харчового рибного фаршу, технологія якого полягає у розбиранні риби, тонкому подрібненні філе із шкірою при подальшому промиванні в розчині органічних (янтарної та лимонної) кислот. Запропонований спосіб виробництва рибного фаршу передбачає наявність значної кількості кісткових харчових відходів — 38 %, які пропонується утилізувати [8].

П.П. Пивоваровим запропонований спосіб комплексної переробки риби, що включає сепарування риби на м'язову фракцію, кісток із подальшим використанням харчових відходів (зокрема шкіри, сполучної тканини та бульйону з кісткової фракції) для отримання структурованого рибного напівфабрикату з високою харчовою цінністю [9]. Такий спосіб не дозволяє комплексно переробляти рибну сировину, оскільки вихід харчових компонентів не перевищує 65—70 %. Недоліком даної технології є також її багатоетапність, яка включає сукупність різноспрямованих процесів, що певним чином ускладнює технологічний процес і підвищує собівартість продукту.

Відомий спосіб виробництва фаршу рибного, що передбачає використання прісноводних видів риб. Тушки риби без голови із кістками подрібнюють і ферментують, пропускають крізь перфоровану полімерну поверхню з діаметром отворів не більше 3 мм. При цьому у відходи відділяються кісткові фрак-

ції. Отриманий рибний фарш змішують із розчином низькоетерифікованого пектину, центрифугують, осад відбілюють перекисом, повторно центрифугують, промивають водою та знов центрифугують. З видалених нутрощів отримують ферментний препарат протеолітичної дії [10]. Недоліками даного способу є складність технологічного процесу, висока виробнича собівартість продукту, утилізація до 30 % харчових відходів.

Відомий спосіб виготовлення харчового фаршу та пасти з риби зі шкірою та кістками або цілих тушок, що передбачає їх ферментування для гідролізу білків шкіри та нутрощів, промивання, звільнення філе від кісток і подрібнення шматків до отримання фаршу. Недоліком даного способу є необхідність використання значної кількості ферментних препаратів, спеціального технологічного устаткування та значна потреба витрат промивної води [11].

Авторами патенту [12] розроблений спосіб виробництва харчової добавки з відходів переробки риби, що передбачає підготовку луски, шкіри і кісток риби, їх змішування у заданому співвідношенні, сушіння (варіння або заморожування) і подрібнення з отриманням цільового продукту. Недоліками цього способу є отримання продукту із вираженим рибним запахом, що обмежує сферу його кулінарного використання.

Відомий спосіб отримання харчової добавки з відходів переробки риби, що передбачає підготовку спинних хребтів риб лососевих порід, їх водне ферментування при температурі 75—85 °С, сушіння при температурі не вище 20 °С і подрібнення до розміру часток не більше 0,6 мм [13]. Технічним результатом винаходу є зменшення вираженого рибного запаху цільового продукту і збільшення терміну його зберігання. Результат досягається завдяки тому, що перед сушінням і подрібненням рибних кісток їх варять при барботуванні. Сушіння здійснюють у потоці двоокису вуглецю в надкритичному стані до залишкової вологості близько 5%, після чого подрібнюють до розміру часток не більше 0,6 мм. Недоліками наведеної технології є висока виробнича собівартість продукту.

Ученими Інституту рибного господарства та океанографії розроблена технологія пасти білкової мороженої «Океан», що включає такі технологічні операції: віджимання соку з океанічного криля; накопичення і рівномірне подавання соку в коагулятор; коагуляція соку; подрібнення білка-коагуляту; доведення пасти до стандартної вологості; охолодження і подача на розфасовку й упаковку. Недоліком даної технології є вузькоспеціалізований напрям технологічного оброблення-перероблення лише океанічного криля. Доступність даного виду сировини на вітчизняному ринку обмежена, тому що популяція і промисловий вилов криля у світі значно скоротилися.

За результатами інформаційно-патентного пошуку визначено доцільність розроблення технології комплексного перероблення бичка азовського напівпотрошеного на рибо-рослинні напівфабрикати для використання у виробництві широкого асортименту борошняних кулінарних і кондитерських виробів, снекової продукції та харчових концентратів підвищеної поживної цінності. При цьому пропонується комбінування рибної сировини з рослинною, такою як екструдати шроту насіння соняшнику, сої, вівсяне борошенце, пшеничні і вівсяні висівки тощо, що дозволить більш раціонально викорис-

товувати вітчизняну сировинну базу, розширити асортимент продукції, знизити її собівартість та забезпечити більший вихід при тепловій обробці, забезпечити більш високу економічну ефективність її виробництва при високій якості, збагатити рибну продукцію рослинними білками, вуглеводами і харчовими волокнами, підвищити доступність даної продукції для широких верств населення, зокрема у соціальній сфері.

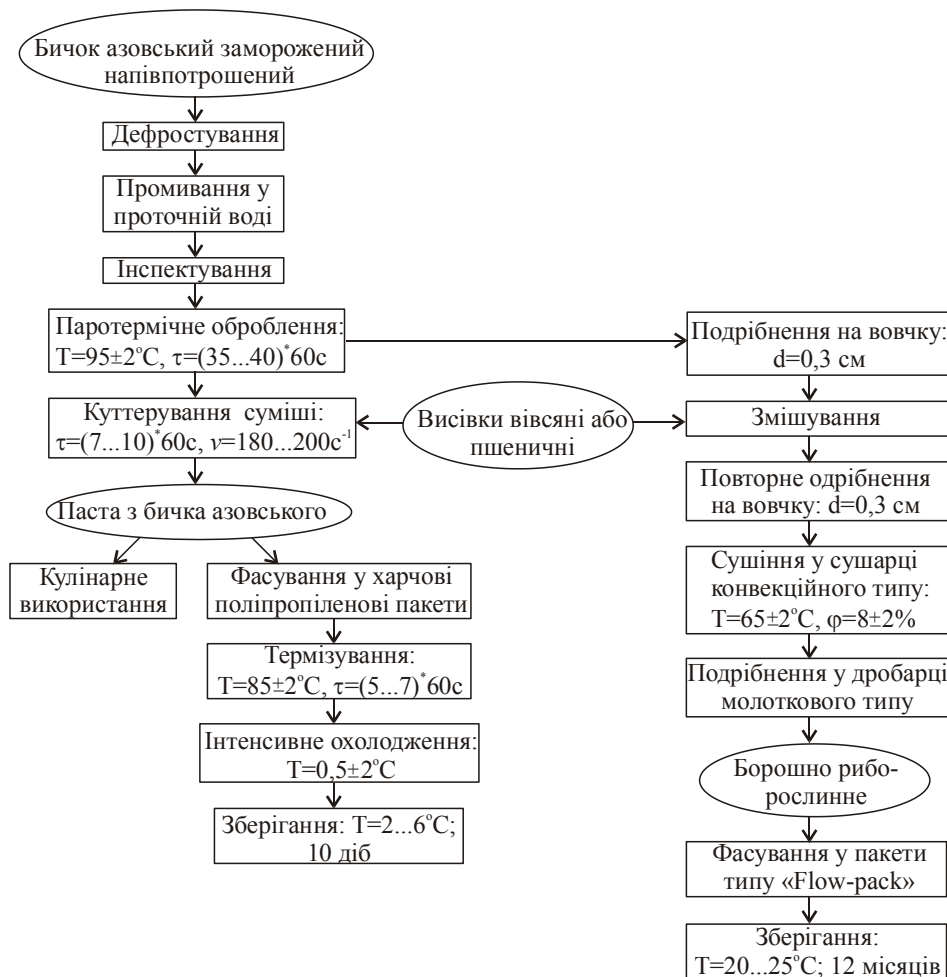


Рис. 2. Принципова технологічна схема виробництва рибо-рослинних напівфабрикатів на основі бика азовського

За результатами комплексу проведених досліджень авторами розроблено технологію рибо-рослинних напівфабрикатів — пасту і борошна, що забезпечує вихід харчових компонентів у цільовому продукті до 85 %. При цьому втрати маси при механічній кулінарній обробці риби становлять у середньому $4,3 \pm 0,06$ % від маси необробленої риби, що пояснюється видаленням внутрішніх органів.

На основі проведених експериментальних досліджень і технологічних відпрацювань визначено раціональний вміст рослинних інгредієнтів у складі

рибо-рослинних напівфабрикатів та розроблено принципову технологічну схему їх виробництва (рис. 2).

Запропонований спосіб виробництва сухого рибо-рослинного напівфабрикату дозволяє отримати продукт, який за основними показниками якості суттєво не поступається сублімованому при скороченні тривалості та ресурсоемності процесу. Особливості запропонованої технології дозволяють забезпечити задані параметри пористості і формостійкості рибо-рослинного фаршу, що обумовлює прискорення дифузії вологи з внутрішніх його шарів до поверхні, а також дає змогу значно знизити енергію деструкції продукту під час його подрібнення. Отримані продукти характеризуються високими органолептичними показниками якості (табл. 2) і мають ряд інших функціонально-технологічних переваг під час використання у виробництві кулінарної й кондитерської продукції, а також невисоку собівартість.

Таблиця 2. Органолептичні характеристики рибо-рослинних напівфабрикатів на основі бичка азовського

Показник	Паста	Борошно
Зовнішній вигляд	Однорідна гомогенна маса із вкрапленнями рослинних інгредієнтів, волога не відділяється	Дрібний однорідний сухий порошок
Запах	Приємний легкий рибний, притаманний морським породам риб	Приємний легкий рибний, притаманний морським породам риб, без сторонніх запахів
Смак	Приємний слабо виражений рибний смак	Приємний слабо виражений рибний смак
Колір	Світло-сірий	Світло-сірий
Консистенція	Ніжна, середньої в'язкості, однорідна, без сторонніх включень	Сухий порошок, є незначна кількість грудочок, які легко розсіпаються під час механічного впливу

За результатами дегустаційної оцінки відмічено високі органолептичні властивості рибо-рослинних напівфабрикатів — борошна і пасту на основі бичка азовського, які маютьприємний слабо-виражений рибний смак і легкий аромат морської риби.

Унаслідок того, що розроблені рибо-рослинні напівфабрикати передбачається використовувати в технології борошняних кулінарних і кондитерських виробів, постає необхідність вивчення їх фізико-хімічних і функціонально-технологічних властивостей (табл. 3).

Таблиця 3. Фізико-хімічні показники рибо-рослинних напівфабрикатів на основі бичка азовського, ($\bar{X} \pm m$), ($t = 20...25^\circ\text{C}$)

Найменування показника	Паста рибо-рослинна	Борошно рибо-рослинне
Масова частка вологи, %	66,1 ± 2,6	9,3 ± 2
Об'ємна маса, кг/м ³	875 ± 16	372 ± 12
Середній лінійний діаметр часток, мм	—*	0,50 ± 0,02
Ефективна в'язкість, за швидкості зсуву 3 с ⁻¹ , Па·с	18,1 ± 0,5	—*
Вологоутримувальна здатність, %	53,6 ± 1,3	—*
Показник водопоглинання, од.	—*	4,3 ± 0,2

*Примітка: показник не досліджувався.

Результати досліджень фізико-хімічних показників рибо-рослинних напівфабрикатів на основі бичка азівського свідчать про їх високу технологічну придатність для використання у виробництві борошняних кулінарних і кондитерських виробів, зокрема зі здобного тіста, і будуть використані під час обґрунтування раціональної технології зазначених виробів.

Харчова цінність рибо-рослинних напівфабрикатів визначається вмістом у них білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин тощо. Хімічний склад розроблених рибо-рослинних напівфабрикатів на основі бичка азівського наведений у табл. 4.

Таблиця 4. Хімічний склад рибо-рослинних напівфабрикатів на основі бичка азівського, на 100 г ($\bar{X} \pm m$)

Найменування показника	Паста рибо-рослинна	Борошно рибо-рослинне
Масова частка вологи, %	66,1±2,4	9,3±2
Білок, г	15,5±0,5	63,2±1,4
Ліпіди, г	1,8±0,1	3,4±0,1
Вуглеводи, г	9,6	15,2
Зола, г	1,8±0,1	6,9±0,4

Дані табл. 2 свідчать про високий вміст білкових речовин у розроблених рибо-рослинних напівфабрикатах, що дозволяє розглядати дані продукти як джерела білків для збагачення ними інших, дефіцитних за повноцінними білками, харчових продуктів. У рибо-рослинному борошні загальна кількість білків становить 63,2 г/100, що у 4,3 раза більше, ніж у пасті.

Застосування технології комплексної переробки бичка азівського дозволяє не лише скоротити втрати рибної сировини, а й завдяки комбінуванню з рослинною сировиною покращити амінокислотний склад рибо-рослинних напівфабрикатів. Показником якості білків, що характеризує збалансованість амінокислот, є амінокислотний скор, який визначено відповідно до рекомендацій експертного комітету ФАО/ВООЗ (табл. 5).

Розроблені паста і борошно на основі бичка азівського є повноцінними за вмістом білка, оскільки містять усі незамінні амінокислоти. Домінуючими амінокислотами є лізин, метіонін+цистин, лейцин, треонін, тирозин+фенілаланін, триптофан, а лімітованими — валін, скор якого становить 70,56 % для паста та 77,70 % для борошна, а також ізолейцин, скор якого становить 76,66 % та 84,42 % у пасті та борошні відповідно (табл. 5).

Таблиця 5. Амінокислотний склад і скор білків рибо-рослинних напівфабрикатів

Найменування амінокислоти	Вміст амінокислот, мг/1 г білків			Амінокислотний скор, %	
	Ідеальний білок ФАО/ВООЗ	Паста	Борошно	Паста	Борошно
Лізин	55,00	93,99	103,50	170,88	188,17
Треонін	40,00	50,11	55,18	125,27	137,94
Метіонін+цистин	35,00	36,70	40,42	104,87	115,48
Валін	50,00	35,28	38,85	70,56	77,70
Ізолейцин	40,00	30,67	33,77	76,66	84,42
Лейцин	70,00	74,12	81,62	105,89	116,60
Тирозин+фенілаланін	60,00	95,09	104,71	158,48	174,51
Триптофан	10,00	8,98	9,72	89,8	97,2

З огляду на наявність високого вмісту лізину, треоніну, метіоніну, тирозину й триптофану у складі розроблених рибо-рослинних напівфабрикатів, їх доцільно використовувати у складі борошняних виробів, у яких, зазвичай, ці амінокислоти є дефіцитними. З метою підвищення біологічної цінності борошняних кулінарних і кондитерських виробів, а також для розширення їх асортименту і створення нових видів визначено доцільність використання розроблених рибо-рослинних напівфабрикатів.

У результаті багатопланових експериментальних досліджень нами науково обґрунтовано раціональну концентрацію рибо-рослинних напівфабрикатів у борошняних кулінарних виробках з прісного здобного тіста (солоного кексового та крекерного тіста), що дозволяє оптимізувати амінокислотний склад виробів за достатньо високих органолептичних і прийнятних для традиційного технологічного устаткування структурно-механічних показників якості. Раціональною концентрацією рибо-рослинного борошна визначено 40 % до маси борошна пшеничного у рецептурі капкейків (несолонного кексового тіста). У технології крекисів використовували прісне здобне тісто (крекерне тісто) з вмістом 28,6 % рибо-рослинної пасти до загальної маси тіста.

За результатами дегустаційної оцінки відмічено високі смакові властивості розроблених виробів і рекомендовано впровадження нового асортименту інноваційних борошняних виробів у виробничих умовах кондитерських і борошняних цехів.

Дослідження хімічного складу розроблених виробів показали, що вміст білків у них в середньому в 1,5 раза вищий порівняно з контролем із покращеним амінокислотним складом (табл. 6).

Таблиця 6. Амінокислотний скор білків борошняних виробів з рибо-рослинними напівфабрикатами, %

Найменування амінокислоти	Контроль 1*	Дослід 1 (капкейки рибні)	Контроль 2**	Дослід 2 (крекиси рибні)
Лізін	60,77	123,43	59,64	128,49
Треонін	81,61	109,38	80,71	106,35
Метіонін+цистин	104,70	109,14	94,07	107,33
Валін	92,17	84,55	83,91	80,19
Ізолейцин	79,24	80,92	77,28	74,09
Лейцин	107,69	112,57	109,63	106,88
Тирозин + фенілаланін	121,17	148,16	127,36	143,71
Триптофан	110,83	120,28	122,33	129,40
Коефіцієнт утилітарності білків, од.	0,61	0,81	0,60	0,74

*Примітка: контроль 1 — згідно з ГОСТ 15052-96 «Кексы. Общие технические условия»; контроль 2 — згідно з ГОСТ 14033-96 «Крекер (сухое печенье)».

Завдяки використанню риборослинних напівфабрикатів розроблені вироби характеризуються підвищеним і більш збалансованим амінокислотним складом. Покращився якісний склад амінокислот у розроблених виробках і біологічна цінність білків (табл. 6). Так, якщо контрольні зразки кексів і крекеру характеризується наявністю лімітуючої амінокислоти — лізину на рівні 60 %, то у розроблених капкейках рибних значення її скору збільшилось

до 123,43 %, а у крекисах рибних — до 128,49 %. Це сприяло підвищенню коефіцієнта утилітарності білків розроблених виробів з 0,61 од. до 0,81 од. у капкейках рибних, та з 0,60 од. до 0,74 од. — у крекисах рибних, тобто на 33,1 % і 24,24 % відповідно, що свідчить про підвищення біологічної цінності розроблених виробів.

Висновки

За результатами проведених досліджень встановлено, що за комплексом досліджених показників сировина з бичка азовського замороженого напівпотрошеного виробників ТОВ «Теплые моря» і ПрАТ «Бастіон» є найбільш придатною для виробництва рибо-рослинних напівфабрикатів.

У результаті багатопланових експериментальних досліджень нами розроблено нові підходи комплексної переробки напівпотрошеної тушки бичка азовського дрібного на рибо-рослинні напівфабрикати високої якості (риборослинне борошно та пасту), що дозволяє забезпечити до 85 % виходу харчових компонентів у цільовому продукті з максимальним збереженням харчової та біологічної цінності вихідної сировини, визначеними функціонально-технологічними властивостями, які обумовлюють зручність їх використання у виробництві кулінарної продукції. Розроблена технологія комплексного переробляння цілих тушок бичка азовського дозволить урізноманітнити напрями технологічного використання маловживаної у виробництві кулінарної продукції сировини — бичка азовського, розширити асортимент доступної кулінарної продукції і розробити інноваційні борошняні кондитерські вироби підвищеної біологічної цінності, більш ефективно використовувати вітчизняну сировинну базу.

Література

1. *Обсяги вилову риби за січень–червень 2014 року* // Державне агентство рибного господарства України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.darg.gov.ua/-index.php?lang_id=1&content_id=1633&lp=7.
2. *Міхнева Є.Г., Лебська Т.К.* Ринок риби, морепродуктів в Україні і перспективи його розвитку // Продовольча індустрія АПК. — 2012. — № 3. — С. 8—11.
3. *Журавлева С.В.* Розробка технології рибних паст із сировини прибережного лову із використанням молочнокислих мікроорганізмів: автореф. дис. ... к.т.н. / С.В. Журавлева. — В., 2008. — 31 с.
4. *Патент* UA № 93811 Спосіб виробництва рибних пресервів на основі дрібних оселедцевих риб із додаванням каротиновмісної сировини / Победаш М.М., Коротецький В.П., Боліла Н.О., Гончарова І.В., Сидоренко О.В. — База патентів України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://uapatents.com>.
5. *Баль-Прилишко Л.В.* Технологія зберігання, консервування і переробки м'яса та риби. — К.: Либідь, 2010 — 469 с.
6. *Компанія «Футурис».* Пищевые добавки [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://add.futuris.by/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=122.
7. *Скрипко А.В.* Обґрунтування та розробка технології рибних паштетів із соєвою білковою пастою: автореф. дис. к.т.н. / А.В. Скрипко. — Б., 2002. — 27 с.
8. *Патент* UA № 82348 Спосіб виробництва харчового рибного фаршу / Віннов О.С., Масвська Т.М., Засекін Д.А. — База патентів України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://uapatents.com>.

9. Патент UA № 52311 Спосіб комплексної переробки риби / Гринченко Н.Г., Товма Л.Ф., Пивоваров Є.П., Пивоваров П.П. — База патентів України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://uapatents.com/3-52311-sposib-kompleksno-pererobki-ribi.html>.

10. Патент UA № 4722 Спосіб отримання харчового рибного фаршу / Безусов А.Т., Новакова Т.М., Добробабіна Л.Б. — База патентів України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://uapatents.com/2-4722-sposib-otrimannya-kharchovogo-ribnogo-farshu.html?>.

11. Спосіб виговлення харчового фаршу та пасти з риби. А.с. СРСР 578050, кл. А23L1/325, опубл. 1977, бюл.40. Режим доступу: <http://uapatents.com/patents/a23l-1-325/page/2>.

12. Спосіб отримання харчової добавки із відходів переробки риби RU № 2241347, Степанцова Г.Є., Воробйов В.І. — Федеральна служба із інтелектуальної власності, патентах та товарних знаках [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://bd.patent.su/-2241000-2241999/pat/servl/servletddec.html>.

13. Харчова кальційована добавка та функціональний харчовий продукт RU № 2270586, Гельцер Б.І., Ростовська М.Ф., Приходько Ю.В., Палагіна М.В. — Режим доступу: <http://www.findpatent.ru/patent/227/2270586.html>.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫЧКА АЗОВСКОГО ЗАМОРОЖЕННОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБО-РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Д.В. Федорова, Ю.В. Кузьменко

Национальный университет пищевых технологий

В статье исследованы ассортимент и показатели качества представленного на отечественном рынке рыбного сырья — бычка азовского, обоснована целесообразность использования определенной товарной формы данного сырья по совокупности достаточных показателей качества как объекта технологической переработки в производстве кулинарных рыбо-растительных полуфабрикатов (пасты и муки). По результатам анализа патентных и научных источников определены направления совершенствования существующих способов технологической переработки бычка азовского для производства рыбо-растительных полуфабрикатов. Обоснованы преимущества новых подходов применения разработанных рыбо-растительных полуфабрикатов в производстве мучных кулинарных и кондитерских изделий повышенной биологической ценности.

Ключевые слова: *бычок азовский, белково-минеральные обогатители, биологическая ценность, аминокислотный скор, мучные кулинарные и кондитерские изделия.*

EVALUATING THE DIET OF UKRAINIAN MILITARY FORCES

I. Silka

National University of Food Technologies

Key words: <i>Nutritiology</i> <i>Diet</i> <i>Nutrients</i> <i>Nutritional value</i> <i>Military forces</i> <i>Balance</i>	ABSTRACT The article reviews nutritional standards and the nutritional composition of products comprising the daily diet of soldiers of the Armed Forces of Ukraine according to the norm number 1 (Military). We have calculated the energy, food and biological value of the daily food rations and have compared the obtained values with existing norms of physiological needs. The high energy value of daily food rations by the norm number 1 has been determined. The balance between proteins, fats, and carbons nearly correspond to normal physiological needs. However, it was determined that some nutrients are in excess or shortage. The violation of basic micro- and macronutrients quantitative relations has been determined. Therefore, daily food ration by the norm number 1 should be improved.
Article history: Received 07.08.2015 Received in revised form 19.08.2015 Accepted 05.09.2015	
Corresponding author: I. Silka E-mail: npnuft@ukr.net	

ОЦІНКА СТАНУ ХАРЧУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

I.M. Силка

Національний університет харчових технологій

З огляду на особливу увагу до військовослужбовців Збройних Сил України у статті переглянуто норми харчування та проаналізовано нутрієнтний склад продуктів добового раціону харчування військовослужбовців за нормою № 1 (загальновійськова), представлено результати розрахунків енергетичної, харчової, біологічної цінності добового раціону і проведено порівняння отриманих значень з існуючими нормами фізіологічних потреб. Встановлено високу енергетичну цінність загальновійськової норми харчування № 1 і виявлено порушення кількісних співвідношень основних мікро- та макронутрієнтів, що спонукає до корегування харчування військовослужбовців.

Ключові слова: *нутриціологія, харчовий раціон, нутрієнти, харчова цінність, військовослужбовці, збалансованість.*

Постановка проблеми. В історії нутриціології окремим розділом можна виділити армійське харчування. Не досить різноманітне, під час військових дій воно зазнає жорстких змін. Відсутність умов для приготування їжі та небагатий набір продуктів — все це ускладнює роботу кухарів. Варто зазначити, що

організацію централізованого й організованого харчування військовослужбовців пов'язують з періодом, коли було створено першу воєнно-похідну кухню-самовар, яка обслуговувала роту солдат кількістю 250 осіб. Автором цього винаходу був мешканець містечка Жмеринка полковник А. Турчанович, про що свідчить патентний документ від 8 березня 1904 року [6]. У СРСР норми добового забезпечення армійським пайком були введені лише в 1934 році. З часом ці норми змінювалися та доповнювалися.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У нашій державі забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України (ЗСУ) харчуванням здійснюється за нормами, затвердженими постановою Кабінету Міністрів України від 29 березня 2002 року № 426 «Про норми харчування військовослужбовців Збройних Сил та інших військових формувань» (зі змінами і доповненнями) [3]. Нормами, для яких встановлений певний номер, іменуються всі продовольчі пайки, визначаються асортимент та кількість продуктів, які відпускаються для харчування однієї людини на добу. Їх розробляє Головне продовольче управління тилу Міністерства оборони України Норми узгоджуються з Міністерством фінансів, затверджуються Кабінетом Міністрів та оголошуються наказами Міністра оборони України.

На нормування продовольства безпосередньо впливає стан економіки країни. Таким чином, нутриціологія визначає раціональні нормативи, а економіка — реальні можливості. У світі щорічно витрачається 1464,0 млрд дол. США на утримання збройних сил. До першої п'ятірки країн, які для цього витрачають найбільшу кількість коштів, входять США, КНР, Росія, Саудівська Аравія та Велика Британія. Україна знаходиться на 114 місці у списку країн за військовими витратами за відсотком ВВП. Згідно з даними, у 2015 р. на потреби армії в Україні планується витратити 5 % ВВП. Відповідно до заявки тилу ЗСУ, Міністерством оборони України лише в 2014 р. закуплено харчових продуктів для 130 тис. комплектів наборів сухих продуктів на суму 5,8 млн грн, а в Держбюджеті 2015 р. на фінансування армії передбачено 17,3 млрд грн. На сьогодні фактична вартість послуги із забезпечення продовольством у польових умовах становить від 34,00 грн до 35,00 грн, а в стаціонарних — від 34,66 грн до 39,75 грн [4].

Як стверджують спеціалісти, різниця між існуючою та фактичною вартістю послуги ускладнює створення заявок на отримання продовольства відповідно до існуючих норм. Наслідком цього є невідповідність між нормативним добовим раціоном харчування військовослужбовців (за нормою № 1 — загальновійськова) і фактичним (за розкладками продуктів однієї з військових частин Київського гарнізону) [1].

У сучасних умовах проходження військової служби організму військовослужбовця доводиться витримувати значні фізичні та нервово-психологічні навантаження, тому дуже важливо, щоб щоденний раціон харчування відповідав науково обґрунтованим принципам раціонального харчування. Першим з них є енергетична рівновага, тобто енергетична цінність добового раціону повинна відповідати енерговитратам організму.

Енергетичні витрати різноманітних категорій військовослужбовців коливаються залежно від умов і характеру військової праці та складають від 3000 ккал

для офіцерів штабів, викладачів і деяких інших категорій до 4500 ккал для льотного складу реактивної авіації. Енерговитрати військовослужбовців Сухопутних військ складають 3500—4000 ккал [5]. Згідно з рекомендаціями спеціальної комісії (Research Task Group-154) НАТО енергетичні витрати в ході звичайних операцій становлять не менше 3600 ккал/добу та 4900 ккал/добу — для бойових операцій [7].

Мета дослідження полягає у проведенні гігієнічного аналізу загально-військової норми харчування № 1 та порівнянні отриманих результатів з фізіологічними потребами військовослужбовців. Для досягнення поставленої мети необхідно розрахувати енергетичну та біологічну цінність і нутрієнтний склад продуктів, що входять до загальновійськової норми харчування № 1.

Викладення основного матеріалу. Проведений гігієнічний аналіз добового раціону харчування за нормою № 1 показав, що енергетична цінність даного набору харчових продуктів становить 4310 ккал. Проте Кабінет Міністрів України переглянув існуючі норми харчування військових у зоні проведення антитерористичної операції і вніс нові зміни [2]. До переліку продуктів додані сало-шпик 50 г, мед (або джем) 20 г, також змінені норми деяких позицій, наприклад, зменшено на 50 г хліба, на 50 г збільшено кількість м'яса. Таким чином енергетична цінність продуктів, що входять до норми № 1, також збільшилася до 4715 ккал/добу.

На діаграмі енергетичного балансу (рис. 1) показано співвідношення білків, жирів і вуглеводів харчових продуктів з урахуванням їхньої калорійності (норма № 1). Загалом, можна відмітити відповідність вмісту основних макронутрієнтів фізіологічним потребам організму, згідно з якими білки повинні забезпечувати 12—15 % загальної енергетичної цінності добового раціону, жири — до 30 %, а вуглеводи — до 55—58 %.



Рис. 1. Енергетичний баланс продуктів норми № 1 (загальновійськова)

Масові співвідношення білків, жирів і вуглеводів в даному добовому раціоні становить 1:0,96:4,04, що також наближається до норм фізіологічних потреб — 1:1:4. Однак, крім цього, необхідно враховувати і якісний склад харчових речовин та співвідношень між окремими їх компонентами.

Важливим критерієм харчування є біологічна цінність, яка характеризує якість білків і обумовлена наявністю у них незамінних амінокислот. Аналіз незамінних амінокислот у продуктовому наборі загальновійськової норми харчування показав, що лімітуючою є метіонін з амінокислотним скором — 98 % (табл. 1).

Однією з можливих причин низького вмісту метіоніну є незбалансованість тваринних і рослинних білків, що становлять, відповідно, 45 % та 55 % від загального білка при нормі 55 % тваринних і 45 % рослинних.

Згідно з формулою збалансованого харчування співвідношення поліненасичених, насичених і мононенасичених жирних кислот повинно складати

10:30:60. У раціоні харчування військових за нормою № 1 дане співвідношення становить 20,8:43,6:35,7.

Таблиця 1. Аналіз незамінних амінокислот у добовому раціоні за нормою № 1

Назва	Вміст у добовому раціоні, г	Вміст у 1 г стандартного білка, мг	Амінокислотний скор, %
Валін	8111	50	162
Ізолейцин	6878	40	172
Лейцин	11910	70	170
Лізин	9350	55	170
Метіонін	3428	35	98
Треонін	5746	40	144
Триптофан	1876	10	188
Фенілаланін	7237	60	121

Щодня для нормального розвитку та життєдіяльності до організму людини повинні надходити вітаміни й мінеральні речовини, які не синтезуються в організмі і тому є життєво необхідними. Недостатня чи надмірна кількість цих нутрієнтів призводить до погіршення самопочуття та до розвитку різних захворювань, тому було проаналізовано продукти добового раціону військовослужбовців за нормою № 1 з точки зору вмісту в них мікронутрієнтів (табл. 2). Оскільки енергетична цінність продуктів даного раціону більш наближена до норм військовослужбовців НАТО, порівняння споживання основних мікронутрієнтів проведено саме за рекомендаціями Research Task Group-154.

Таблиця 2. Аналіз вмісту мікронутрієнтів у добовому раціоні за нормою № 1

Найменування нутрієнтів, од. вим.	Маса нутрієнтів добового споживання (норма №1)	Норми споживання військовослужбовців НАТО
1	2	3
Вітаміни		
Вітамін А, мкг	365,8	900
Вітамін В ₁ (тіамін), мг	2,9	1,2
Вітамін В ₂ (рибофлавін), мг	2,02	2,5
Вітамін В ₅ (пантотенова к-та), мг	7,6	6,0
Вітамін В ₆ (піридоксин), мг	5,1	2,6
Вітамін В ₉ (фолієва к-та), мкг	384,5	400
Вітамін В ₁₂ (кобаламіни), мкг	10,4	2,4
Вітамін С, мг	198,1	45,0
Вітамін Е, мг	23,7	10,0
Вітамін Н (біотин), мкг	29,2	30,0
Вітамін РР (Ніациновий еквівалент), мг	84,85	16,0
Вітамін К (філохінон), мкг	112,5	70,0
Вітамін D, мкг	0,9	5,0
Холін, мг	694,7	550
Макроелементи		
Кальцій, мг	839	1000
Магній, мг	741,282	410
Натрій, мг	13313,88	2300—12000
Калій, мг	7601,695	3800
Фосфор, мг	3006,723	1000

1	2	3
Хлор, мг	21753,15	—
Сірка, мг	1750,89	—
Мікроелементи		
Залізо, мг	47,76	14,0
Цинк, мг	22,8	15,0
Йод, мкг	327,36	150
Мідь, мкг	3857	1800
Марганець, мг	10,3	5,5
Селен, мкг	47,6	70
Хром, мкг	221,2	35
Фтор, мкг	1806,5	4

Близьким до фізіологічних потреб є вміст водорозчинних вітамінів В₂, В₅, В₉ і холіну, а вміст інших (В₁, В₆, В₁₂, С, Н, РР) дещо вищий за рекомендований, однак вони не мають токсичного впливу, руйнуються при кулінарному обробленні й нездатні до накопичення в організмі. Відношення вмісту решти мікронутрієнтів до норм НАТО представлені на рис. 2.

При оцінці вітамінної забезпеченості харчового раціону встановлено, що існує надлишок деяких вітамінів. Так, наприклад, кількість вітаміну Е перевищує норми більш ніж у 2 рази. Це може призвести до ослаблення кісток, підвищення ймовірності переломів, збільшення ризику системних порушень. Однак, на думку фахівців, надлишок вітаміну Е можливий тільки при вживанні його у вигляді вітамінних і вітамінно-мінеральних комплексів. Адже природних продуктів, які б містили критичні дози вітаміну Е, в природі не виявлено.

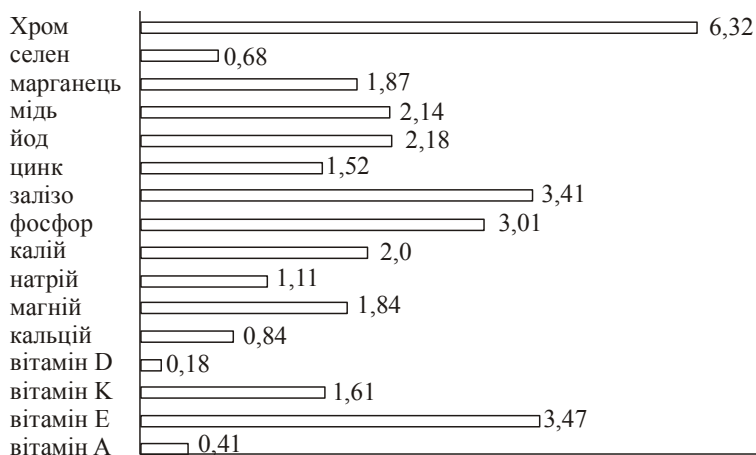


Рис. 2. Баланс мікронутрієнтів продуктів норми № 1 (загальновійськова)

Спостерігається і надмірна кількість вітаміну К₂, що може призвести до підвищення згортання крові та, як наслідок, викликати утворення тромбів у судинах і спричинити захворювання серцево-судинної системи. Однак ці наслідки також фіксуються лише при прийманні лікарських препаратів, а не при вживанні харчових продуктів.

За вмістом вітамінів А і D добовий раціон ЗСУ поступається нормам НАТО аж на 59 % та 82 % відповідно. При такому низькому надходженні вітаміну А можуть виникнути проблеми із зором, ослаблюється імунітет, підвищується больова й температурна чутливість, а шкіра стає сухою та вразливою. При нестачі вітаміну D порушується кальцієво-фосфорний баланс, що спричиняє розм'якшення і ламкість кісткової тканини та зумовлює біль і переломи навіть при незначних травмах. Продукти, що входять до загальновійськової норми, задовольняють потреби солдат у кальції лише на 84 %. Крім побудови кісток і зубів, цей елемент бере активну участь у процесах згортання крові, роботі ферментних систем, а також діяльності серцево-судинної і нервово-м'язової систем, тому раціон військовослужбовців варто було б доповнити кальцієвмісними продуктами та збагатити вітамінами А і D.

Вміст фосфору у даному раціоні перевищує норми у 3 рази. Разом з важливістю цього елемента для організму людини, надмірне його надходження негативно впливає на нервову систему й кісткову тканину. Однією із складових частин ферментів, пов'язаних з обміном фосфору, є магній. Згідно з існуючими нормами, в організм військовослужбовців повинно надходити близько 410 мг магнію, однак у складі добового раціону ця кількість перевищена у 1,81 раза.

У ході досліджень виявлено дисбаланс між вмістом кальцію, фосфору і магнію. Їхнє співвідношення становить 1:3,6:0,9, що не відповідає оптимальному (1:1:0,7) та перешкоджає засвоєнню кальцію з їжею, якого надходить недостатньо.

При аналізі складу продуктів норми № 1 було встановлено надлишкову кількість ще деяких макро- та мікроелементів. Відхилення вмісту натрію, марганцю, калію, цинку, міді та калію коливаються від 11 до 118 %. Кількість заліза, що надходить в організм військових разом з їжею, перевищує норму в 3,41 раза, а хрому — у 6,32 раза. Окремі сполуки цих елементів можуть бути досить токсичними та призводять до розвитку ряду захворювань, в тому числі онкологічних.

Висновки

Проведений аналіз харчування військовослужбовців за нормою № 1 показав, що енергетична цінність харчового раціону, з урахуванням останніх внесених змін, Кабінетом Міністрів України від 29.04.2015, становить 4715 ккал на добу. Це перевищує фізіологічні потреби чоловіків відповідного віку IV групи фізичної активності (Україна), проте знаходиться в межах норм добових енерговитрат військовослужбовців, що рекомендовані спеціальною комісією RTG-154 (НАТО) та коливаються від 3600 до 4900 ккал на добу.

Продукти добового раціону загальновійськової норми № 1 мають низьку біологічну цінність, оскільки масові співвідношення тваринних і рослинних білків (45:55) не відповідають нормі 55:45. Занижений вміст тваринних білків призводить до низького вмісту незамінної амінокислоти метіоніну, амінокислотний скор якої становить 97 %.

У результаті проведених досліджень виявлено дисбаланс поліненасичених, насичених і мононенасичених жирних кислот, співвідношення яких становить 20,8:43,6:35,7. Також відзначено незбалансованість між кальцієм, фосфором і магнієм (1:3,6:0,9).

Для досягнення високої калорійності до загальновійськової норми харчування включено великий набір продуктів, що призводить до надмірного надходження деяких мікронутрієнтів (вітаміни Е та К, натрій, марганець, калій, цинк, мідь, калій). Проте фізіологічні потреби у вітамінах А і D задовольняються лише на 41 % та 18 % відповідно, кальцію — на 84 %.

Загалом харчування військовослужбовців певною мірою забезпечує енергетичні потреби, однак розглянута загальновійськова норма харчування № 1 потребує значного корегування з огляду на оптимальну збалансованість з метою підвищення боєздатності армії, забезпечення адаптації організму військових до фізичних і психологічних навантажень.

Література

1. *Депутат Ю.М.* Гігієнічне обґрунтування корекції загальновійськового добового раціону харчування військовослужбовців строкової служби Збройних Сил України: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.02.01 / Депутат Юрій Миколайович. — Київ, 2010. — 19 с.

2. *Наказ про внесення змін до норм харчування військовослужбовців Збройних Сил та інших військових формувань, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 № 251* // Офіційний вісник України. — 2015. — № 36.

3. *Норми харчування військовослужбовців Збройних Сил та інших військових формувань, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 29 березня 2002 р. № 426* (Офіційний вісник України, 2002 р., № 14. — ст. 739; 2013 р., № 100. — ст. 3663).

4. *Про продовольче забезпечення Збройних Сил України на мирний час* (наказ від 20.12.2002 № 402) [Електронний ресурс]. — Режим доступу: zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z-0992-02/page5.

5. *Стародубцев С.О.* Математичні моделі оптимізації раціонів харчування військовослужбовців / С.О. Стародубцев, Ю.І. Кушнерук, В.І. Тробюк // Системи озброєння і військова техніка. — 2008. — № 2. — С. 111—114.

6. *Шевчук Ф.* Винахідник польової кухні з Поділля / Ф. Шевчук // Вінницький край. — 2014. — № 4. — С. 124—126.

7. *Nutrition Science and Food Standards for Military Operations* (Nutrition et normes d'alimentation pour les opérations militaires). Final Report of RTO Task Group. [Electronic Resource]. — Mode of access: URL: natorto.cbw.pl/uploads/2010/3/TR-HFM-154-ALL.pdf.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ

И.Н. Сылка

Национальный университет пищевых технологий

С учетом особого внимания к военнослужащим Вооруженных Сил Украины в статье рассмотрены нормы питания и проанализирован нутриентный состав продуктов суточного рациона питания военнослужащих по норме № 1 (общевойсковая), представлены результаты расчетов энергетической, пищевой, биологической ценности суточного рациона и проведено сравнение полученных значений с существующими нормами физиологических потребностей. Установлено высокую энергетическую ценность общевойсковой нормы питания № 1 и выявлены нарушения количественных соотношений основных микро- и макронутриентов, что побуждает к корректировке питания военнослужащих.

Ключевые слова: нутрициология, пищевой рацион, нутриенты, пищевая ценность, военнослужащие, сбалансированность.

USE OF ACIDITY REGULATORS WHEN MANUFACTURING FISH PRODUCTS

Yu. Khatskevych, T. Sherbakova, G. Selyutina, A. Borysova
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Key words:

Acidity regulators
Active acidity
Injection salting
Technological smoke
Phenolic compounds
Carbonic acids
Quality parameters

Article history:

Received 09.08.2015
Received in revised form
26.08.2015
Accepted 19.09.2015

Corresponding author:

Yu. Khatskevych

E-mail:

lida06@ukr.net

ABSTRACT

Active acidity of the solutions of acidity regulators presented in Ukrainian market is researched. A number of recommendations concerning the required concentrations of the researched preparations in salt solutions designated for the injection salting of raw fish are presented. The results of the investigations concerning changes in active acidity of fish and its moisture retaining capacity during the injection salting and smoking are presented. The conclusion on inexpediency of using acidity regulators during the raw fish salting, designated for the manufacture of smoked products, is made.

ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ КИСЛОТНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКЦІЇ З РИБИ

Ю.М. Хацкевич, Т.В. Щербакова, Г.А. Селютіна, А.О. Борисова
Харківський державний університет харчування та торгівлі

У статті досліджено активну кислотність розчинів регуляторів кислотності, що наявні на ринку України. Надано рекомендації щодо необхідних концентрацій досліджених препаратів у сольових розчинах, призначених для ін'єкційного посолу рибної сировини. Наведено результати досліджень зміни активної кислотності риби та її вологоутримувальної здатності під час ін'єкційного посолу й копчення. Зроблено висновок про недоцільність застосування регуляторів кислотності під час посолу рибної сировини, що призначена для виробництва копченої продукції.

Ключові слова: *регулятори кислотності, активна кислотність, ін'єкційний посол, технологічний дим, фенольні сполуки, карбонові кислоти, показники якості.*

Постановка проблеми. В останні три роки, особливо у 2015 р., в Україні спостерігається значне підвищення цін на рибну сировину, особливо охолоджену. З метою інтенсифікації виробництва та зниження собівартості

готової рибної продукції українські виробники все частіше впроваджують ін'єкційний посол риби. При цьому до складу сольових сумішей вводяться регулятори кислотності, до яких відносяться фосфатні препарати, призначені для обробки рибної сировини: ді- та пірофосфати (E-450) — солі пірофосфорної кислоти $H_4P_2O_7$, трифосфати (E-451) — солі триполіфосфатної кислоти $H_5P_3O_{10}$, поліфосфати (E-452) — суміші солей лінійно-конденсованих поліфосфатних кислот, а також цитрат натрію та харчова сода [1, 2, 3, 4, 10]. Ці компоненти здатні зміщувати активну кислотність м'язової тканини рибної сировини під час процесу посолу в лужну зону значень рН та підвищувати розчинність білків (водо- та лужнорозчинних). Такі зміни призводять до збільшення соковитості кінцевого виробу і, як наслідок, зменшення втрати маси похідної сировини під час виробництва готової рибної продукції. Зменшення втрат маси надають можливість виробникам знизити собівартість продукції.

У той же час більшість рибопереробних підприємств України сьогодні виробляють як солону, так і копчену рибну продукцію згідно з внутрішньо розробленими технічними умовами. Це надає можливість застосування у виробництві вищезазначених регуляторів кислотності, а також законодавчо змінювати фізико-хімічні показники якості кінцевого продукту (збільшення вмісту вологи у готовій копченій продукції, граничних значень вмісту харчової солі, наявність консервувальних речовин, тощо). Таким чином, достатньо актуальним є аналіз доцільності застосування регуляторів кислотності під час виробництва як солоні, так і копченої продукції з риби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під час технологічної обробки сировини велике практичне значення має збереження вологоутримувальної здатності риби на рівні свіжої. Відомо, що низька вологоутримувальна здатність призводить до втрати маси через витікання тканинного соку, що містить важливі харчові речовини — білки, органічні екстрактивні та мінеральні речовини. Стабілізація вологоутримувальної здатності м'яса риби дає змогу підвищити вихід і покращити якість готової продукції. До речовин, що стабілізують вологоутримувальну здатність рибної сировини, відносять протеолітичні ферменти та фосфати [1].

У м'ясній і рибній промисловості використовують фосфати, що мають високий ступінь розчинності у воді та сольових розчинах (піро-, три- і поліфосфати). При ін'єкційному посолі риби краще за все використовувати фосфати з рН від 7,4 до 8,5, а для приготування розсолів для традиційного мокрого посолу — з рН від 8,5 до 9,3 [2]. Це суміші різноманітних солей фосфорної кислоти, призначені для регулювання функціонально-технологічних властивостей рибної сировини, які одночасно є синергістами кухонної солі. Фосфати, викликаючи зміни величини рН середовища, підвищуючи іонну силу розчинів і зв'язуючи іони кальцію в системі актоміозинового скорочення, забезпечують інтенсивне набухання м'язових білків, збільшують рівень вологозв'язувальної й емульгуючої здатності, підвищують в'язкість фаршу, гальмують окисні процеси в жирі [2]. Окрім того, можна розраховувати на покращення якості продуктів завдяки гальмуванню окисних процесів у жирах і гемових пігментах. За певних умов, завдяки антиокисним

властивостям, вони повинні сприяти збереженню забарвлення шляхом гальмування розпаду гемових пігментів, що відбувається одночасно з процесом згіркнення ліпідів [2].

У технологічній лабораторії Сіетла (США) було вивчено доцільність застосування триполіфосфату натрію для обробки лосося, палтуса та інших видів риб перед в'яленням. Встановлено, що обробка риби триполіфосфатом натрію не призводила до погіршення смаку й товарного вигляду продукції. Аналогічні результати було отримано при обробці сріблястого лосося та вугільної риби [3].

Підвищення вологоутримувальної здатності під впливом фосфатів забезпечується їх здатністю зміщувати рН середовища у лужну зону, збільшувати іонну силу, а також зв'язувати іони двовалентних металів, які гальмують процес просоловання. Зв'язування молекул води м'язовою тканиною рибної сировини залежить від електричного заряду білків м'язів [4].

Полярність заряду молекул залежить від відносної рівноваги іонізації, на яку безпосередньо впливає рН середовища. У тому випадку, коли іонізується однакова кількість карбоксильних і аміногруп, молекула білка стає електро нейтральною. Цей стан відомий як ізоелектрична точка білка. Для міофібрилярних білків м'язів рибної сировини та морепродуктів в ізоелектричній точці значення рН лежить в межах 4,6—5,2. При таких значеннях рН гідратація білків є мінімальною. Зміщення значень рН у лужну чи кислу зони відносно значень рН в ізоелектричній точці призводить до росту розчинності (гідратації) білкової молекули. Гідратація білка тим вища, чим більше зміщення рН в бік від значень рН в ізоелектричній точці [4].

При введенні в систему нейтральних і лужних фосфатів відбувається підвищення іонної сили та зміщення рН середовища в лужну зону до значень рН у межах 7,2—7,6. Таке зміщення, у свою чергу, призводить до збільшення вологозв'язувальної здатності білків м'язової тканини та підвищення вологоутримувальної здатності сировини [5].

Механізм дії фосфатів досі є предметом наукових досліджень і дискусій. Встановлено, що фосфати здатні виконувати такі функції: підвищують вологозв'язувальну та емульсійну здатність білків, знижують швидкість окислювальних процесів у рибі та морепродуктах, покращують колір рибопродуктів, мають консервувальну дію [6].

У той же час відомо, що під час копчення рибної сировини під дією окремих хімічних речовин, що входять до складу технологічного диму, спостерігається зміщення рН середовища в нейтральну та слабо кислу зону до значень 6,8—7,0 [7]. Така зміна значень рН може призвести до зворотного зниження вологоутримувальної здатності сировини та вплинути на кінцеву якість копченого продукту.

Мета дослідження. Дослідити зміни рН і вологоутримувальної здатності рибної сировини під час ін'єкційного посолу й копчення, й проаналізувати можливі впливи цих змін на якість кінцевого продукту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктами дослідження були зразки риби сьомги солоні, напівфабрикатів солоних, призначених для виробництва копченої продукції, та зразки готових копчених виробів. Посол

риби проводили ін'екційним способом із застосуванням регуляторів кислотності. Наповнення цими сумішами при ін'ектуванні зразків складало 5...20 % від початкової маси напівфабрикату. Процес копчення здійснювали на промисловому устаткуванні для електрокопчення «Ижица-2».

Вологоутримувальну здатність виміряли методом пресування наважки зразка риби масою $(2,0 \pm 0,2)$ г упродовж 15 хв при навантаженні масою 1 кг. Вологоутримувальну здатність оцінювали, вираховуючи відношення випресованої (вільної вологи) до початкової маси дослідного зразка, %. Цей показник отримав назву «показник Х»

Відомо, що фосфатні солі за різної концентрації здатні зміщувати активну кислотність м'ясної та рибної сировини в лужну зону значень рН [8]. Згідно із загальними рекомендаціями застосування сольових фосфатних сумішей для посолу рибної сировини, наповнення цими сумішами має складати 5...20 % від маси напівфабрикату до ін'ектування. З іншого боку, для такого виду посолу (ін'екційного) найбільш прийнятні розчини, що мають значення рН в інтервалі 7,4...8,5 [9].

Досліджені фосфати, що наявні на ринку України є комплексними препаратами, які складаються з кількох фосфатів. У розчинах вони мають лужну реакцію, що сприяє підвищенню вологозв'язувальної здатності міофібрилярних білків. При самостійному складанні сумішей враховують властивості окремих харчових фосфатів. Так, добре розчинні у холодній воді довголанцюгові поліфосфати зазвичай складають основу фосфатних сумішей для ін'ектування рибної сировини.

У той же час відомо, що максимально припустима концентрація (МПК) фосфатів у 1 кг риби складає 5 г у перерахунку на залишок фосфорної кислоти. Споживання більшої кількості фосфатів сприяє погіршенню засвоєння кальцію та вимиванню його з кісткових тканин, що призводить до накопичення в нирках людини кальцію та фосфору і сприяє розвитку остеопорозу. Ось чому дуже важливо встановити ті концентрації цих препаратів, що не змінять смакові властивості продукту під час посолу та будуть безпечними для людини. Результати досліджень значень рН розчинів фосфатних препаратів з концентраціями 0...3,5 % наведено у табл. 1.

В усіх досліджених розчинах фосфатних препаратів зафіксовано лужні значення рН в інтервалі від 7,1 до 10, 8. Зміщення рН розчинів у лужну сторону тим більше, чим вища концентрація фосфатного препарату.

Аналіз наведених результатів досліджень та дані з проведеного огляду літератури щодо значень рН розчинів, призначених для ін'екційного посолу рибної сировини, дають змогу рекомендувати застосування досліджених препаратів у таких концентраціях у складі сольових розчинів: «Стабі-Міт» (Польща) — 0,1...0,5 %; «Абастол» (Німеччина) — 0,1 %; «Глафос-5» — 0,1...1,5 %; «Carfосel 900» (Франція) — 0,2...1,0 %; «Глафос-7» — 0,1...0,3 %; «Биофос 90» — 0,1...1,5 %; «Регулан 10» — 0,1...0,3 %; «Фудфос РР» — 0,1...0,2 %; «Фіш-Мікс-1» (Польща) — 0,1...0,3 %; «Фіш-Мікс-2» (Польща) — 0,1...0,5 %.

Застосування препаратів у більш високих концентраціях підвищує собівартість солоні продукції та може спричинити погіршення органо-

лептичних показників її якості (надмірне пом'якшення м'язової тканини риби). Висловлені нами рекомендації спрямовані на полегшення підбору необхідного фосфатного препарату для конкретного процесу ін'єкційного посолу та будуть корисними для вітчизняних виробників солоної продукції з риби.

Проведено дослідження активної кислотності риби ін'єкційного посолу під час копчення й аналіз можливого впливу показника рН на якість готової продукції. Об'єктами дослідження були зразки напівфабрикатів риби сьомги солоної, призначені для виробництва копченої продукції, та зразки готових копчених виробів. Результати досліджень наведено у табл. 2.

Таблиця 1. Дослідження значень рН розчинів фосфатних препаратів

Концентрація препарату, %	Назва препарату									
	«Стабі-Міт» (Польща)	«Абастол» (Німеччина)	«Глафос-5»	«Carfofel 900» (Франція)	«Глафос-7»	«Биофос 90»	«Регулан 10»	«ФудфосРР»	«Фіш-Мікс-1» (Польща)	«Фіш-Мікс-2» (Польща)
	Значення рН розчину									
0	7,1	7,0	6,9	7,0	7,1	7,0	6,9	7,1	7,0	7,0
0,1	7,6	8,4	7,4	7,8	8,2	7,3	7,8	8,2	7,9	7,5
0,2	8,0	9,2	7,9	8,0	8,5	7,8	8,0	9,1	8,2	8,1
0,3	8,4	9,4	8,2	8,6	8,7	8,2	8,6	9,4	8,7	8,4
0,5	8,6	9,6	8,4	8,8	9,0	8,3	8,8	9,5	8,9	8,6
1,0	8,7	10,0	8,5	9,0	9,9	8,4	9,0	9,7	9,3	8,7
1,5	8,8	10,4	8,6	9,1	10,1	8,5	9,1	9,9	9,3	8,8
2,0	8,9	10,5	8,8	9,2	10,3	8,7	9,2	10,1	9,4	8,9
2,5	9,0	10,6	9,0	9,3	10,4	8,9	9,3	10,3	9,5	9,0
3,0	9,1	10,7	9,1	9,4	10,5	9,0	9,4	10,4	9,6	9,1
3,5	9,3	10,8	9,3	9,5	10,5	9,2	9,5	10,4	9,6	9,3

Встановлено, що під час копчення риби спостерігається зміщення рН у кислу зону. Найбільше зміщення зафіксовано у перші три години копчення. Чим вище значення рН у рибі до початку процесу, тим більше змінюються значення рН під час копчення. Так, зміни у зразку, що початково мав значення рН 8,7, склали 0,9 умовних одиниць. Зміни у зразку, що мав початкові значення рН 7,5, за цей же період копчення склали лише 0,5 умовних одиниць. Виявлено, що зразки риби з початковим рН 8,7...7,0 після 6 год копчення мали значення рН 6,8...7,2. Упродовж наступних двох годин копчення дослідних зразків риби зміни значень рН зафіксовано не було.

Таблиця 2. Дослідження значень рН зразків риби під час копчення

Початкове значення рН зразка риби	Термін копчення, год					
	1	2	3	4	6	8
	Значення рН					
8,7	8,4	7,8	7,5	7,3	7,2	7,2
8,5	8,2	7,5	7,4	7,3	7,2	7,2
8,0	7,8	7,5	7,3	7,2	7,2	7,2
7,5	7,4	7,2	7,0	6,9	6,9	6,9
7,0	7,0	6,9	6,8	6,8	6,8	6,8

При копченні риби холодним способом застосовується технологічний дим, що має конкретні фізичні, фізико-хімічні та хімічні характеристики. Під час копчення чисельні компоненти хімічного складу диму дифундують до м'язової тканини риби, що забезпечує його консервацію, ароматизацію та надає продукту відповідне забарвлення.

Сьогодні ідентифіковано більш 200 хімічних сполук, що містяться у димі та беруть участь у формуванні якості копченого продукту. До них відносять фенольні (гідроксибензоли, алкілфеноли, дубильні речовини тощо), карбонільні сполуки (альдегіди та кетони), органічні кислоти, похідні фурану та лактонів, поліциклічні ароматичні вуглеводи, спирти й ефіри. Зафіксоване зміщення рН під час копчення дослідних зразків імовірно пов'язане з дифузією до м'язової тканини риби карбонових кислот (C₁—C₆), що входять до хімічного складу диму.

Проведено дослідження зміни вологостримуючої здатності зразків риби під час копчення. Вологостримувальну здатність дослідних зразків оцінювали, вимірюючи кількість відпресованої (вільної) вологи, віднесеної до загального вмісту вологи у зразку (%). Цей показник отримав назву «показник X». Результати досліджень наведено у табл. 3.

Встановлено, що при змищенні значень рН у зразках риби під час копчення від 8,7 до 6,8 спостерігається зростання кількості відпресованої (вільної) вологи, віднесеної до початкової маси дослідженого зразка, % (показник X). Після першої години копчення цей показник складав 4,8 % (значення рН = 8,4), а після 8 год копчення — 20,4 % (значення рН = 6,8). Такі зміни свідчать про зниження вологостримувальної здатності м'язової тканини риби.

Таблиця 3. Дослідження зміни вологостримувальної здатності зразків риби під час копчення

Наповнення при ін'єктуванні зразка, %	Показник	Термін копчення, год						
		0	1	2	3	4	6	8
19,6	Значення рН зразка	8,7	8,4	7,8	7,5	7,0	6,8	6,8
	Показник X, %	4,1	4,8	8,5	12,4	15,3	20,2	20,4
12,5	Значення рН зразка	8,0	7,8	7,5	7,3	7,2	7,0	6,8
	Показник X, %	3,8	6,3	10,1	12,0	12,4	13,8	14,1
0	Значення рН зразка	7,0	7,0	6,9	6,8	6,8	6,8	6,8
	Показник X, %	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,8

Зміни показника X практично не залежить від початкових значень рН у зразку до копчення. У той же час кількість відпресованої із зразків риби вологи збільшується при підвищенні відсотка наповнення їх сольовими сумішами під час ін'єктування. Так, у зразка риби, що до початку копчення мав рН 8,7, а його наповнення сольовим розчином при ін'єктуванні склало 19,6 %, після 8 год копчення зафіксоване значення показника X на рівні 20,4 %. У той

же час у зразка риби, що до початку копчення мав значення рН 8,0, а його наповнення сольовим розчином при ін'єктуванні склало 12,5 %, після 8 год копчення зафіксоване значення показника X на рівні 14,1 %. Зафіксована також незначна зміна значень показника X у контрольному зразку риби, який просоловався без ін'єкції (мокрим способом) і мав початкові значення рН до копчення 7,0. Після 8 год копчення кількість відпресованої (вільної) вологи, віднесеної до загального вмісту вологи у цьому зразку, склала 0,8 %.

Висновки

Рекомендовано застосування досліджених регуляторів кислотності при виробництві солоної рибної продукції у вищезазначених концентраціях.

Наведені результати досліджень ставлять під сумнів доцільність застосування регуляторів кислотності під час ін'єкційного посолу рибної сировини, що призначена для копчення. Зафіксоване під час копчення зміщення рН у зразках риби від значень 8,4...7,0 до значень 6,8...7,2 призводить до зменшення вологоутримувальної здатності. На це вказує зростання кількості відпресованої (вільної) вологи, віднесеної до початкової маси дослідного зразка, % (показник X). Фактично це нівелює технологічну мету використання регуляторів кислотності. Такою метою є збільшення розчинності білків (водо- та лужнорозчинних) у лужній зоні значень рН та підвищення їх вологоутримувальної здатності.

Можливо, що саме застосування регуляторів кислотності під час ін'єкційного посолу рибної сировини є головною причиною виділення зайвої вологи з копченої рибної продукції під час її зберігання у торговельній мережі. Таке погіршення зовнішнього вигляду цієї продукції спостерігаються на сьому — десяту добу зберігання.

Література

1. *Сарафанова Л.А.* Пищевые добавки: [Текст]: Энциклопедия / Л.А. Сарафанова. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб: ГИОРД, 2004. — 808 с.
2. *Сарафанова Л.А.* Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. — 4-е изд. расш. и доп. — СПб: ГИОРД, 2001. — 176 с.
3. *Радыгина А.Ф., Абрамова Л.С.* Применение пищевых добавок в технологии рыбной продукции // Пищевая промышленность. — 2004. — № 3. — С. 14—17.
4. *Скворцова Е.И.* Использование фосфатов в рыбопереработке / Е.И. Скворцова // Рыбная промышленность. — 2005. — № 1. — С. 26—27.
5. *Пасічний В.М., Оціпюк І.М., Ярошевич В.І.* Дослідження технологічних характеристик м'ясних фаршів в процесі посолу // Науковий вісник ЛНУВМіБ ім. С.З. Гжицького. — 2008. — Т. 10, № 2 (37), Ч. 5. — С. 257—260.
6. *Инъектирование* рыбного сырья [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые данные (14,8 Кб). — Режим доступа: <http://www.t-sib.ru>.
7. *Леванидов И.П., Ионас Г.П., Слуцкая Т.Н.* Технология солёных, копчёных и вяленых рыбных продуктов. — М.: Агропромиздат, 1987. — 160 с.
8. *Использование* регуляторов кислотности. Классификация регуляторов кислотности [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые данные (16,8 Кб). — Режим доступа: http://www.invlad.ru/book/dom_semya/43137.
9. *Попов А.В.* Посол рыбы шприцеванием // Рыбное хозяйство. — 1986. — № 12. — С. 31—35.

10. Сарафанова Л.А. Вопрос-ответ: применение цитрата натрия / Л.А. Сарафанова // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки — 2007. — № 2. — С.74—75.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ КИСЛОТНОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ ИЗ РЫБЫ

Ю.М. Хацкевич, Т.В. Щербакова, Г.А. Селютина, А.О. Борисова

Харьковский государственный университет питания и торговли

В статье исследована активная кислотность растворов регуляторов кислотности, присутствующих на рынке Украины. Даны рекомендации относительно необходимых концентраций исследованных препаратов в солевых растворах, предназначенных для инъекционного посола рыбного сырья. Приведены результаты исследований изменения активной кислотности рыбы и ее влагоудерживающей способности во время инъекционного посола и копчения. Сделан вывод о нецелесообразности использования регуляторов кислотности при посоле рыбного сырья, предназначенного для производства копченой продукции.

Ключевые слова: регуляторы кислотности, активная кислотность, инъекционный посол, технологический дым, фенольные соединения, карбоновые кислоты, показатели качества.

PREVENTION OF PROTEIN INSUFFICIENCY IN DIETS FOR MILITARY PERSONNEL

I. Goyko, G. Simakhina, N. Stetsenko
National University of Food Technologies

Key words:

*Military personnel
Nutrients
Proteins
Sandwich cheeses
Extreme conditions
Protein enrichment*

Article history:

Received 13.08.2015
Received in revised form
27.08.2015
Accepted 19.09.2015

Corresponding author:

G. Simakhina
E-mail:
npnuft@ukr.net

ABSTRACT

Based on literary data and results of our own researches, we have grounded the choice of recipe components and proposed the technology of a new dairy product with gained content of protein. Dry mushroom and dry protein-vegetable semi-products of multifunctional purposes were used as dressers for the milk base. The addition of such dresser significantly improves the amino-acid composition of the samples of the processed cheese, whereby an overwhelming number of amino-acids of its proteins approximate to the reference protein. The experimental samples of dairy products containing stevia concentrate, dry green mass of nettles and clover as a sweetener were also obtained. These dressers provide the opportunity to completely eliminate the use of artificial food additives. There was asserted that this product would be expedient for completion of military personnel diet with high-effective protein component.

ПРОФІЛАКТИКА БІЛКОВОЇ НЕДОСТАТНОСТІ У РАЦІОНАХ ХАРЧУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

І.Ю. Гойко, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко
Національний університет харчових технологій

На основі літературних даних та власних досліджень у статті обґрунтовано підбір рецептурних компонентів і на молочній основі розроблено новий харчовий продукт із підвищеним вмістом білка. Як збагачувачі молочної основи використано сухі грибні та сухі білково-рослинні напівфабрикати поліфункціонального призначення. Внесення таких збагачувачів істотно покращує амінокислотний склад отриманих зразків плавленого сиру, в результаті чого за переважною кількістю амінокислот його білок наближається до складу еталонного. Отримано також дослідні зразки молочних продуктів з концентратом стевії як цукрозамінника та сухої зеленої маси кропиви і конюшини. Такі збагачувачі надають можливість повністю відмовитися від використання штучних харчових добавок. Розроблені продукти рекомендовано для збагачення раціонів харчування військовослужбовців високоефективною білковою складовою.

Ключові слова: *військовослужбовці, нутрієнти, білки, плавлені сири, екстремальні умови, білкові збагачувачі.*

Постановка проблеми. Харчування істотно впливає на стан захисних сил організму людини та має важливе значення для нормального функціонування імунної системи, профілактики загострень хронічних захворювань і розвитку нових, пов'язаних із хронічним стресом, а неадекватна забезпеченість організму макро- і мікронутрієнтами призводить до зниження адаптаційних резервів [1—2]. Особливо це стосується військових, які нині перебувають у зоні бойових дій. Раціонально організоване харчування особового складу Збройних Сил має велике значення в забезпеченні стану здоров'я і максимальної боєздатності військ.

Харчування військовослужбовців повинно бути не тільки раціональним, але й спрямованим на зниження впливу певних шкідливих чинників навколишнього середовища. Необхідною умовою підвищення здатності організму військовослужбовців протистояти величезним фізичним навантаженням, долати стресові ситуації, підтримувати на належному рівні фізичний стан і працездатність є спеціальне харчування, яке забезпечує нормальний перебіг фізіологічних процесів, забезпечує життєдіяльність в екстремальних умовах.

Здатність військовослужбовця до виконання навчально-бойових завдань використовується як показник, який відображає функціональний стан організму, оптимальний рівень працездатності, що забезпечується злагодженою роботою всіх фізіологічних механізмів, високим рівнем функціональних резервів і великою фізичною тренуваністю [3]. У сучасній армії необхідно враховувати велику диференціацію військових, наявність значної кількості різних спеціальностей, механізацію, моторизацію армії, залучення до військової справи різних машин і апаратів.

В останні роки проведено ряд наукових досліджень з оцінки залежності показників здоров'я військовослужбовців від оптимізації їх харчового раціону. Визначено, що енерговитрати військовослужбовців у мирний час можуть складати 3500—4500 ккал за добу. Відповідно, набір продуктів і їхня кількість у армійських пайках є достатніми, щоб компенсувати енерговитрати [4].

В умовах реальних бойових дій, під час проведення інтенсивних навчально-бойових занять, а також при виконанні аварійно-рятувальних робіт у районах надзвичайних ситуацій енерговитрати можуть зростати до 5600—5800 ккал за добу, досягаючи в окремих випадках 7300 ккал [5]. На величину енергетичних витрат військовослужбовців впливають не тільки фізичні навантаження, але й умови, в яких доводиться діяти: пори року, ландшафтно-кліматичні особливості району дислокації [6—8].

Отже, важливо, щоб щоденний раціон військовослужбовців був побудований з урахуванням науково-обґрунтованих принципів раціонального харчування та скорегований відповідно до потреб організму в екстремальних умовах життєдіяльності.

Метою статті є обґрунтування й експериментальне підтвердження технологій нових харчових продуктів, передусім з істотною білковою складовою, яка визначає нормалізацію практично всіх органів та систем організму і є особливо важливою для військовослужбовців в умовах бойових дій [9].

Матеріали і методи. Матеріалами для проведення дослідження є напівфабрикати, отримані з дикорослих і культивованих грибів, рецептури нового

виду плавленого сиру, збагаченого грибним напівфабрикатом. Визначення та розрахунки необхідних показників проведено на основі стандартних методик.

Основні результати дослідження. На кафедрі технології оздоровчих продуктів розроблено ряд продуктів з підвищеним вмістом білка, який входить до складу різних природних джерел тваринного та рослинного походження, в тому числі нетрадиційних для харчової промисловості.

Серед таких білковмісних збагачувачів важливе місце посідають як дикорослі, так і культивовані макроміцети. Остання категорія набула особливої популярності, зважаючи на високий вміст білків (до 30 %), їхню біологічну цінність, екологічну чистоту та безпеку, невисоку собівартість і технологічність перероблення.

Виробництво сухих грибних напівфабрикатів при низьких температурах (30...35 °С) надає можливість отримати порошкоподібний матеріал, який швидко відновлюється у воді та інших рідинах, сумісний з різними харчовими основами. Дезінтеграторне подрібнення забезпечує не лише необхідну дисперсність (80—100 мкм) продукту, а й підвищення ступеня засвоюваності протеїнів та інших біологічно цінних компонентів, що входять до його складу [10].

На основі такого напівфабрикату розроблено пастоподібний плавлений сир з підвищеним вмістом білкової складової, мінеральних елементів і вітамінів за рахунок введення до рецептури грибного порошку. Для створення рецептури, яка найбільш відповідає поставленій меті, отримано 5 дослідних зразків сиру з різним співвідношенням компонентів, розрахованих з використанням комп'ютерних технологій (табл. 1).

Таблиця 1. Підбір рецептурних компонентів для створення плавленого сиру з підвищеним вмістом білка

Найменування компонентів	Варіанти рецептури				
	1	2	3	4	5
Сир твердий сичужний	15,9	20,0	19,0	18,0	18,0
Сир нежирний	10,9	11,0	24,0	20,0	18,0
Масло вершкове	5,5	5,0	6,0	7,6	7,0
Вершки	4,2	5,0	4,8	6,0	7,0
Сухе знежирене молоко	5,7	6,0	5,5	6,2	6,0
Сіль кухонна	0,6	0,5	0,5	0,7	0,6
Сіль-плавитель	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0
Структурутворювач	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4
Порошкоподібний грибний наповнювач	4,0	5,0	7,0	10,0	12,0
Вода	решта				

Дослідні зразки отримували за класичною технологією. Відповідно до рецептури виконували закладку сировини: сир твердий сичужний, сир нежирний, масло вершкове, вершки, сухе знежирене молоко, сіль кухонну вносять у котел. При температурі 40 ± 5 °С додають суху суміш із структуроутворювача, солі-плавителя і воду. Сирну масу плавлять при температурі 85 °С з витримкою 15 хв, гомогенізують. За 1—2 хв до закінчення плавлення вносять порошкоподібний грибний наповнювач у кількості від 4 до 12 %. Потім сирна маса частково охолоджується до 70 °С і направляється для розфасовки. Після цього сир охолоджують до температури 10—15 °С протягом 8 год і упаковують.

Сир, виготовлений за варіантами 2, 3, 4, має ніжну, пластичну пастоподібну консистенцію, однорідну по всій масі, запах приємний сирний з ароматом грибів. Колір світло-кремовий, рівномірний по всій масі, є поодинокі вкраплення грибів. Сир, отриманий за варіантом 1, має невиражений присмак грибів, а за варіантом 5 має концентрований запах грибів з вираженими включеннями наповнювача, тому введення більше 10 % грибного наповнювача є недоцільним. З цього можна зробити висновок, що оптимальна кількість порошку становить 5—10 %.

На наступному етапі досліджень визначили біологічну цінність отриманих дослідних зразків сиру залежно від кількості внесеного грибного напівфабрикату (табл. 2).

Таблиця 2. Характеристика біологічної цінності білків плавленого сиру з грибним напівфабрикатом

Показники	Зразки плавленого сиру з різним вмістом грибного наповнювача, %					
	Контроль	4,0	5,0	7,0	10,0	12,0
Амінокислотний скор, част. од.						
Валін	0,47	0,74	0,79	0,84	1,08	1,11
Ізолейцин	0,58	0,76	0,82	0,91	1,13	1,16
Лейцин	0,49	0,74	0,78	0,81	0,88	0,93
Лізін	0,48	0,78	0,80	0,85	0,90	0,93
Метіонін+цистин	0,51	0,80	0,86	0,93	0,95	0,97
Треонін	0,55	0,78	0,83	0,88	0,92	0,95
Триптофан	0,67	0,85	0,89	0,94	1,06	1,09
Фенілаланін+тирозин	0,46	0,72	0,74	0,78	0,79	0,82
Показники біологічної цінності білка, %						
Скор першої лімітованої НАК	46	72	74	78	79	82
Коефіцієнт утилітарності	49	74	78	80	82	82
Коефіцієнт надлишковості	48,08	24,54	19,73	18,69	17,66	17,64

З табл. 2 видно, що внесення грибного напівфабрикату суттєво покращує амінокислотний склад отриманих зразків сиру порівняно з контрольною (традиційною) продукцією. Так, зростає вміст та амінокислотний скор усіх незамінних амінокислот, а в зразках 4 і 5 за більшістю амінокислот він наближається до складу еталонного білка.

Завдяки використанню процесу механоактивування збільшується ступінь біодоступності білка, а значить, і рівень його засвоюваності. Так, для зразка 2 цей показник зростає на 29 %, для зразка 3 — на 31 %, а для зразків 4 і 5 — на 33 %. Коефіцієнт надлишковості (масова частка незамінних амінокислот у 100 г білка продукту, яка використовується організмом нераціонально) зменшився і для зразка 4 дорівнює 17,66 %, а для прикладу 5 — 17,64 %.

Таким чином, внесення грибного збагачувача у кількості 5—10 % забезпечує високу біологічну цінність білків отриманого плавленого сиру, а отже, і підвищення коефіцієнту їх утилітарності.

Для оцінки можливості віднесення отриманого плавленого сиру, збагаченого грибним напівфабрикатом, до категорії функціональних, для зразка 4

розрахували інтегральний скор за основними біокомпонентами як ступінь забезпечення ними добових потреб при вживанні 100 г сиру (табл. 3).

Одним із реальних шляхів збагачення харчових середовищ білковмісними композиціями є використання створеного на кафедрі технології оздоровчих продуктів і запатентованого сухого білково-рослинного напівфабрикату багатofункціонального призначення [11]. Особливістю такого напівфабрикату є те, що до харчової молочної основи введено концентрат стевії як цукрозамінник і висушену зелену масу кропиви й конюшини як дешеві природні джерела білків, амінокислот, інших біологічно активних речовин.

Таблиця 3. Ступінь забезпечення добової потреби в нутрієнтах за рахунок споживання 100 г збагаченого плавленого сиру

№ з/п	Нутрієнти	Інтегральний скор, %
Макронутрієнти		
1	Білки	14,6
2	Жири	30,58
3	Вуглеводи	2,93
Вітаміни		
1	В ₁	2,14
2	В ₁	17,2
3	РР	15,38
4	С	8,26
Мінеральні речовини		
5	Кальцій	41,4
6	Магній	6,3
7	Фосфор	19,9
8	Натрій	58,62
9	Калій	14,72
10	Залізо	6,9

Внесення до рецептури пектину надало можливість замінити штучні стабілізатори рівноцінною за технологічними властивостями складовою, яка на відміну від штучних аналогів виявляє також функціональну дію, зокрема сорбційну та дезінтоксикаційну.

Отриману рослинно-молочну суміш висушували низькотемпературним способом і подрібнювали в дезінтеграторі до розміру часток 80...120 мкм, що є цілком достатнім для використання напівфабрикату при виробництві харчової та кулінарної продукції.

Висновки

Розроблені сухі грибні та білково-рослинні напівфабрикати поліфункціонального призначення є перспективними збагачувачами для різноманітних харчових середовищ, зокрема для молочних основ, з точки зору отримання нових харчових продуктів підвищеної біологічної цінності і доповнення раціонів харчування військовослужбовців найбільш важливою складовою — білковою.

Запропоновані продукти можна отримувати на існуючих технологічних лініях підприємств молочної промисловості, доповнивши їх резервуарами для зберігання і дозування збагачувачів.

Література

1. Момот Д.А. Оценка показателей антропометрии и физиометрии мужчин в организованном коллективе / Д.А. Момот // Соц.-гиг. мониторинг здоровья населения: Материалы 14-й респ. науч.- практич. конф. — Рязань: РязГМУ, 2010. — Вып. 14. — С. 200—202.
2. Гаджишбрагимов Д.А. К вопросу о совершенствовании путей сохранения здоровья военнослужащих в условиях перехода на контрактную службу / Д.А. Гаджишбрагимов, Р.С. Рахманов // Социально-гигиенический мониторинг: материалы к 12 республ. науч.-практич. конф. — Рязань, 2008. — Вып. 12. — С. 162—164.
3. Онищенко А.Н. Влияние физической подготовленности военнослужащих на процесс их адаптации к условиям военно-профессиональной подготовки / А.Н. Онищенко, З.Ц. Алборов, В.М. Князев // Современные технологии исследований в гигиене и экологии: материалы всерос. науч.-практич. конф. — СПб., 2004. — С. 142—143.
4. Логвиненко С.М. Опыт организации медицинского обеспечения боевых действий в Республике Афганистан / С.М. Логвиненко // Военная медицина. — 2009. — № 1. — С. 154—157.
5. Попов А.Г. Профессионально-прикладная физическая подготовка курсантов высших военных учебных заведений на основе моделирования условий боевой деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Попов Александр Георгиевич. — Волгоград, 2009. — 22 с.
6. Лавинский Х.Х. Энерготраты военнослужащих / Х.Х. Лавинский [и др.] // Военная медицина. — 2010. — № 2. — С. 56—57.
7. Olivera E.A. Anthropometry and cardiorespiratory fitness of military men in active duty / E.A. Olivera, L.A. Anjos // Rev. Saude Publica. — 2008. — Vol. 42, # 2. — P. 217—23.
8. Westerterp K.R. Operation Everest III: energy and water balance / K.R. Westerterp [et al.], Pflugers Arch. — 2000. — P. 483—488.
9. Українець А.І. Наукові аспекти розроблення харчових раціонів для військовослужбовців / А.І. Українець, Г.О. Сімахіна, Н.В. Науменко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. — 2015. — Т. 21, № 3. — С. 209—215.
10. Сімахіна Г.О. Перспективи використання їстівних грибів як джерела білку / Г.О. Сімахіна, І.Ю. Гойко, Н.О. Стеценко // Товари і ринки. — 2014. — № 2. — С. 114—125.
11. Патент UA 93187, МПК A23C 21/00. Спосіб виробництва сухого білково-рослинного напівфабрикату багатофункціонального призначення / Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю., Стеценко Н.О.; опубл. 25.09.2014, Бюл. № 18.

ПРОФИЛАКТИКА БЕЛКОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ В РАЦИОНАХ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

И.Ю. Гойко, Г.А. Симахина, Н.А. Стеценко

Национальный университет пищевых технологий

В статье на основании литературных сведений, нормативных документов и медицинских рекомендаций с использованием компьютерных технологий обоснована рецептура нового пищевого продукта на молочной основе с повышенным содержанием полноценного белка. В качестве обогатителей молочной основы использованы сухие грибные и сухие белково-растительные полуфабрикаты полифункционального назначения. Внесение таких обогатителей существенно улучшает аминокислотный состав полученных образцов плавленого сыра, в результате чего по преимущественному количеству аминокислот его белок приближается к составу эталонного. Получены также опытные образцы молочных продуктов с концентратом стевии как сахарозаменителя и сухой зеленой массой крапивы и клевера. Такие обогатители дают возможность полностью отказаться от использования

искусственных пищевых добавок. Разработанные продукты рекомендованы для обогащения рационов питания военнослужащих высокоэффективной белковой составляющей.

Ключевые слова: *военнослужащие, нутриенты, белки, плавленый сыр, экстремальные условия, белковые обогатители.*

RESEARCH OF STEROID COMPLEXES OF DIFFERENT VARIETIES OF BUCKWHEAT

A. Dubinina, S. Lenert, T. Popova

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Key words: <i>Buckwheat</i> <i>Selection variety</i> <i>Phytosterols</i> <i>Cholesterol</i>	ABSTRACT Qualitative and quantitative composition of steroid complex of different varieties of buckwheat which are the most promising ones for cultivation in forest-steppe zone of Ukraine is researched in the article. Steroid complex testing was conducted by chromatographic method. It is established that buckwheat is an important and affordable source of plant sterols, it has much more plant sterols compared to many other cereals. β -sitosterol is the main component of buckwheat phytosterols, the mass fraction of which is 77.9...85.3 %. It is experimentally proved that the total content of a steroid complex depends on buckwheat variety. Buckwheat varieties <i>Dyuymovochka</i> and <i>Kosmeja</i> have the largest number of phytosterols. These varieties can be considered the most promising for the production of functional purpose food products with lower cholesterol's effect.
Article history: Received 15.08.2015 Received in revised form 18.08.2015 Accepted 06.09.2015	
Corresponding author: A. Dubinina E-mail: tovaroved206@rambler.ru	

ДОСЛІДЖЕННЯ СТЕРОЇДНОГО КОМПЛЕКСУ КРУПИ З ГРЕЧКИ РІЗНИХ СОРТІВ

А.А. Дубініна, С.О. Ленерт, Т.М. Попова

Харківський державний університет харчування та торгівлі

У статті досліджено якісний і кількісний склад стероїдного комплексу крупи з гречки різних сортів, найбільш перспективних для вирощування у зоні Лісо-степу України. Визначення стероїдного комплексу проводили газохроматографічним методом. Встановлено, що гречана крупа є важливим і доступним джерелом рослинних стеринів, за вмістом яких вона перевершує багато інших крупів. Основним компонентом фітостеролів гречаної крупи є β -ситостерин, масова частка якого складає 77,9...85,3 %. Експериментально підтверджено, що сумарний вміст стероїдного комплексу залежить від сортової приналежності гречки, з якої виготовлена крупа. Найбільшу кількість фітостеролів зафіксовано у крупі з гречки сортів «Дюймівочка» та «Космея». Саме ці сорти можна вважати найбільш перспективними для виробництва продуктів функціонального призначення з холестеринзнижуючим ефектом.

Ключові слова: гречана крупа, гречка, селекційний сорт, фітостероли, холестерин.

Постановка проблеми. У сучасній концепції харчування все більше уваги приділяється компонентам їжі — мікронутрієнтам та біологічно активним

мінорним компонентам, до яких відносяться біофлавоноїди, фітостерини, таніни, фенольні кислоти, лігніни, сапоніни тощо. Інтенсивно вивчається їх роль у запобіганні так званих «хвороб цивілізації» — атеросклерозу, тромбозу, хвороб серця, цукрового діабету, деяких форм раку. Отримані результати досліджень підтверджують значну антиканцерогенну, протиракову, протизапальну, протисклеротичну, антибактерицидну й антиоксидантну дію цих речовин [1—5].

Перспективним класом біологічно активних мінорних компонентів їжі є фітостероли (рослинні стерини), які належать до групи сполук, що називаються тритерпенами. На сьогоднішній день виділено понад 4000 різних тритерпенів, 250 з яких можуть бути віднесені до фітостеролів [6]. Встановлено, що у рослин виробляється безліч стеролів, тоді як у тварин є тільки один — холестерин. За хімічною структурною формулою фітостероли дуже схожі на тваринний холестерин, вони мають стероїдну природу та відрізняються лише боковим ланцюгом [7]. Незважаючи на велику подібність між фітостеролами та холестерином, відзначається значна різниця в поглинанні цих речовин в організмі людини. У той час як холестерин добре всмоктується в кишечнику, поглинання фітостеролу практично не відбувається. Абсолютно різна відповідна реакція організму на зміни у складі сироватки крові. Холестерин накопичується в організмі, а фітостероли зазвичай швидко виводяться з жовчю. Внаслідок відмінностей на молекулярному рівні всмоктування холестерину в кишечнику ефективно блокується фітостеролами, знижуючи таким чином абсорбцію холестерину і покращуючи його виведення з організму. Отже, при вживанні рослинних стеринів знижується концентрація загального холестерину і ліпопротеїдів малої щільності («поганого холестерину») в крові, а регулярне вживання їжі, яка багата на фітостероли, може зупинити атеросклеротичний процес [8]. Включення продуктів харчування з фітостеринами як добавок у раціон може знизити ймовірність виникнення хронічних неінфекційних захворювань (атеросклерозу, інфарктів, інсультів та інших серцево-судинних хвороб).

Високий рівень захворюваності, зростання смертності, зниження середньої тривалості життя, значна поширеність хронічних неінфекційних захворювань ставить перед людством невідкладне завдання пошуку багатих, доступних і дешевих джерел фітостеролів. Дослідження стероїдного комплексу у різних видах рослинної сировини, використання фітостеролів для збагачення натуральних і створення нових харчових продуктів є актуальним і важливим завданням збереження і покращення здоров'я, збільшення тривалості життя населення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Здатність фітостеролів знижувати рівень холестерину була вперше доведена на початку 1950-х років в дослідженнях Петерсона, який вивчав всмоктування холестерину в курей, що отримували збагачений фітостеролами корм. Розумінню ефекту фітостеролів у тварин і людини сприяли дослідження Поллака, Беста, Фаркара та ін. Сам механізм холестеринзнижуючого ефекту фітостеролів досліджений недостатньо. Доведено, що фітостероли знижують всмоктуваність холестерину в кишечнику на 30...50 %. При утворенні міцел з жовчними кислотами фітостероли конкурують із холестерином. Саме тому ресорбція у кишковому

епітелії міцел холестерину значно зменшується. Також завдяки своїй схожості структури холестерину й фітостероли легко включаються в біомембрани ентероцитів і блокують рецептори холестерину, знижуючи абсорбцію холестерину й поліпшуючи його виведення з організму [9]. Інші дослідження свідчать, що фітостероли здатні інгібувати активність таких ферментів, як ліпаза, естераза й ацил-КоА: холестерин-ацилтрансфераза. Саме це спричиняє утворення нових ефірів ресорбованого холестерину всередині клітини та зниження абсорбції холестерину [10]. Доведено також, що фітостероли поліпшують зворотний транспорт холестерину, знижуючи потребу організму в екзогенному холестерині; підвищують експресію мембранних білків-транспортів фітостеролів, що контролюють транспорт холестерину та його відтік, і підсилюють синтез клітинних рецепторів ліпопротеїнів низької щільності [11]. Встановлено, що середнє статистичне вживання фітостеролів у їжу людиною складає 140...160 мг на добу [12]. Холестеринзнижуючий ефект залежить від кількості вживання 4-дезметилфітостеролів за добу. Так, вживання фітостеролів у кількості 0,8...1 г на добу призводить до зниження ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ) — холестерину на 5 % [13], а добова доза 1,5...3 г зменшує вміст холестерину на 10...16 % [14]. За призначенням наукового комітету харчових продуктів (Scientific Committee on Food (SCF)) рекомендована максимальна добова доза фітостеролів складає 3 г [15]. Вживання в їжу більше 3 г фітостеролів на добу може, навпаки, призводити до небажаних ефектів — недостатньої абсорбції жиророзчинних вітамінів і каротиноїдів. Проте загалом фітостероли нетоксичні для організму людини.

За структурними та біосинтетичними властивостями фітостероли поділяються на 4-дезметилстероли (кампестерол, ситостерол тощо), 4 α -моно-метилстероли (грамістерол) і 4, 4-діметилстероли (циклоартенол, 24-мети-ленциклоартанол). У продуктах рослинного походження превалюють 4-дезметилстероли (їх вміст складає до 85 % загальної кількості фітостеролів), серед яких переважає ситостерол, стигмастерол, кампестерол, брасікастерол і авеностерол.

Фітостероли наявні практично у всіх продуктах рослинного походження в різній кількості. Основними джерелами фітостеринів є насіння, рослинні олії та горіхи. Містяться вони також у круп'яних культурах, сої та інших бобових, моркві, помідорах, цитрусових та інших фруктах та овочах.

Відомо, що на першому місці серед продуктів рослинного походження стоять зернові, які становлять основу харчування населення більшості країн світу. Серед значної кількості зернових продуктів особлива увага приділяється крупам, які входять до переліку продуктів харчування першої необхідності та доступні практично всім верствам населення.

Серед великого асортименту крупів значною популярністю і великим попитом користується гречана крупа, яка має високу харчову та споживну цінність. Літературні дані свідчать, що гречка — природне джерело багатьох корисних речовин. Так, у гречці міститься до 16 % легкозасвоюваних білків (серед яких такі амінокислоти, як аргінін і лізин); до 65 % вуглеводів; до 3 % жирів; велика кількість мінеральних речовин (кальцій, залізо, мідь, фосфор, марганець, цинк, бор тощо); клітковина; лимонна, яблучна кислоти; вітаміни груп В, Р і РР. Завдяки унікальному хімічному складу гречка вважається

універсальним компонентом здорового харчування, широко використовується в дитячому та лікувально-профілактичному харчуванні.

Вивченням загального хімічного, вітамінного, мінерального складу гречаної крупи, дослідженням амінокислотного складу білка, жирнокислотного складу жиру, визначенням вмісту біологічно активних компонентів (флавоноїдів, флавонів, фенольних кислот, фітостеринів, дубильних речовин тощо) займалися такі зарубіжні та вітчизняні вчені, як Ю. Померанц, Г.С. Роббінс, К. Ікеда, М. Кішіда, Инг Ванг, І. Крефт, О. Оніші, О. Алексієва, Н. Фесенко та ін. При цьому недостатньо уваги приділялось вивченню особливостей складу гречаної крупи залежно від сорту круп'яної культури. Вчені-селекціонери при створенні нових сортів і гібридів в основному звертають увагу на такі показники, як урожайність, стійкість до хвороб і шкідників, адаптація до екологічних умов, технологічні властивості тощо. Недостатня визначеність хімічного складу крупи з гречки в сортовому розрізі, відсутність даних щодо вмісту фітостеролів у різних сортах гречки обумовлюють необхідність проведення досліджень у цьому напрямку. Вивчення стероїдного комплексу крупи з гречки різних селекційних сортів є актуальним і доцільним для раціонального використання гречаної крупи у виробництві продуктів здорового та лікувально-профілактичного харчування.

Метою дослідження є визначення якісного і кількісного складу стероїдного комплексу крупи з гречки різних сортів, найбільш поширених для вирощування у зоні Лісостепу України.

Викладення основного матеріалу. Для дослідження було обрано такі сорти гречки, вирощені на полях Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України (Харків): «Дошик», «Українка», «Ярославна», «Космея», «Дюймовочка», «Квітник». Сорти мають різноманітне еколого-географічне походження та генетичну основу, створені за використання різного вихідного матеріалу і за допомогою різних селекційних методів, відрізняються морфологічними ознаками (формою, величиною, забарвленням плодів) та господарсько-біологічними характеристиками (врожайністю, вегетаційним періодом, технологічними і круп'яними властивостями зерна). Всі вони являють собою перспективний сортовий матеріал гречки широкого спектру використання як у промисловому товарному виробництві, так і для створення медоносного конвеєра, страхового використання при сільськогосподарському виробництві, сировинної бази для харчової та фармацевтичної промисловості, можливості вирощування при використанні інтенсивних і прогресивних технологій тощо.

Дослідження складу стероїдного комплексу гречаної крупи проводилося газохроматографічним методом, який заснований на приготуванні контрольної проби, омилуванні відібраної проби, вилученні неомильних речовин, відокремлюванні стеринів від інших неомильних речовин, аналізуванні розділених стеринів з використанням капілярних колонок [16].

Хроматографування проводили на хроматографі «Кристалл 2000М» з полум'яно-іонізаційним детектором, на капілярній хроматографічній колонці SACTM-5 (газ-носії — азот із швидкістю потоку 50 мл/хв, температура колонки — 280 °С, температура випарувача — 320 °С, температура детектора — 320 °С). Результати визначення вмісту фітостеролів у гречаній крупі наведено у таблиці.

Таблиця. Стероїдний комплекс крупи з гречки різних сортів (n = 3, P ≥ 0,95)

Стероїди, мг/100 г	Сорти гречки, з яких виготовлено крупу					
	«Дощик»	«Українка»	«Ярославна»	«Космея»	«Дюймовочка»	«Квітник»
β-ситостерин	15,55	20,47	19,44	41,11	42,23	32,59
Стигмастерин	1,23	0,004	0,23	0,39	0,16	0,31
Кампестерин	—	0,71	0,29	1,68	2,37	1,75
Δ5-авеностерин	1,34	1,65	1,62	3,47	3,34	2,95
Δ7-стигмастерин	1,25	0,76	0,92	1,25	2,04	1,2
Δ7-авеностерин	0,59	0,4	0,28	1,25	2,05	0,43
Сумарний вміст, мг/100 г	19,96	23,994	22,78	49,15	52,19	39,23

Аналіз отриманих результатів показує, що стероїдний комплекс гречаної крупи представлений такими стеринами: β-ситостерином, стигмастерином, кампестерином, Δ5-авеностерином, Δ7-стигмастерином та Δ7-авеностерином. Встановлено, що основним компонентом фітостеролів крупи з гречки є β-ситостерин, що складає 77,9...85,3 % від їх сумарного вмісту. Найвища його кількість виявлена в крупі з гречки сортів «Дюймовочка» (42,23 мг/100 г) та «Космея» (41,11 мг/100 г).

У всіх досліджуваних сортах гречки зафіксовано також порівняно високий вміст Δ5-авеностерину (6,4...7,3 %) та Δ7-стигмастерину (2,5...6,3 %). Найбільшу кількість Δ5-авеностерину містить крупа із сорту «Космея» (3,47 мг/100 г), Δ7-стигмастерину — сорту «Дюймовочка» (2,04 мг/100 г). Такий фітостерин, як Δ7-авеностерин серед загальної кількості фітостеролів складає не більше, ніж 3,9 %. Найбільшу його кількість зафіксовано у крупі із сорту «Дюймовочка» — 2,05 мг/100 г.

Кампестерин міститься у п'яти досліджуваних сортах і складає 1,27...4,54 %, найвищим його вмістом відрізняється сорт «Дюймовочка» (2,37 мг/100 г). Цей фітостерол не було виявлено в крупі з гречки сорту «Дощик».

Встановлено суттєві розбіжності в сортовому розрізі вмісту стигмастерину, масова частка якого в загальній кількості стеринів коливається у межах від 0,02 % до 6,2 %. Найменший вміст виявлено у крупі з гречки сорту «Українка» (0,004 мг/100 г), значно більшим вмістом (майже у 300 разів) характеризується сорт «Дощик» (1,23 мг/100 г).

Підсумовуючи сумарний вміст фітостеролів у досліджуваних сортах, можна стверджувати, що спостерігаються значні відмінності у кількості рослинних стеринів залежно від сортової специфіки гречки, з якої виготовлено крупу. Найвищий вміст зафіксовано у крупі з гречки сортів «Дюймовочка» (52,19 мг/100 г) та «Космея» (49,15 мг/100 г), значно меншу кількість встановлено у крупі із сорту «Дощик» (19,96 мг/100 г).

Отримані результати дозволяють розташувати сорти гречки за вмістом в ній фітостеролів у такому порядку: «Дощик» < «Ярославна» < «Українка» < «Квітник» < «Космея» < «Дюймовочка».

Висновки

Завдяки своїй високій поживності, швидкості приготування, корисності готового продукту гречана крупа є продуктом повсякденного споживання та

стабільного попиту і, незважаючи на незначний вміст фітостеролів порівняно з іншими продуктами харчування (рослинними оліями, горіхами, насінням кунжуту, соняшника, гарбуза), вона може розглядатися як поширене і доступне джерело рослинних стеринів, за вмістом яких вона перевершує багато інших крупів. Встановлено, що основним фітостеролом гречаної крупи є β -ситостерин, який є антагоністом холестерину і цінним полівітамінним засобом. Експериментально підтверджено, що сумарний вміст стероїдного комплексу залежить від сортової приналежності гречки, з якої виготовлена крупа. Найбільшу кількість фітостеролів виявлено у крупі з гречки сортів «Дюймовочка» та «Космея». Саме їх можна вважати найбільш перспективними для виробництва продуктів функціонального призначення з холестеринзнижуючим ефектом. У подальшому планується розробка хлібобулочних виробів з використанням гречаної крупи для виробництва продуктів здорового харчування.

Література

1. *Antiproliferative activity against human tumor cell lines and toxicity test on Mediterranean dietary plants* / F. Conforti, G. Ioele, G.A. Statti [et al.] // *Food and Chemical Toxicology*. — 2008. — 46. — P. 3325—3332.
2. *Bouic P.J. The role of phytosterols and phytosterolins in immune modulation: a review of the past 10 years* / P.J. Bouic // *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. — 2001. — 4. — P. 471—475.
3. *Spreads enriched with three different levels of vegetable oil sterols and the degree of cholesterol lowering in normocholesterolaemic and mildly hypercholesterolaemic subjects* / H.F.J. Hendriks, J.A. Weststrate, T. van Vliet, G. W.Meijer // *Eur. J. Clin. Nutr.* — 1999. — 53. — P. 319—327.
4. *Beveridge T.H.J. Phytosterol content in American ginseng seed oil* / T.H.J. Beveridge, T.S.C. Li, J.C.G. Drover // *J. Agric. Food Chem.* — 2002. — 50. — P. 744—750.
5. *Yoshida Y. Antioxidant effects of phytosterol and its components* / Y. Yoshida, E. Niki // *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*. — 2003. — 49 (4). — P. 277—280.
6. *Gylling H. LDL cholesterol lowering by bile acid malabsorption during inhibited synthesis and absorption of cholesterol in hypercholesterolemic coronary subjects* / H. Gylling, T.A. Miettinen // *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* — 2002. — 12. — P. 19—23.
7. *Plant sterols: biosynthesis, biological function and their importance to human nutrition* / V. Piironen, D.G. Lindsay, T.A. Miettinen [et al.] // *J. Sci. Food Agric.* — 2000. — 80. — P. 939—966.
8. *Pollak O.J. Sitosterol, Monographs on Atherosclerosis* / O.J. Pollak, D. Kritchevsky // Karger, Basel. — New York, 1981.
9. *Similar cholesterol—lowering properties of rice bran oil, with varied γ -oryzanol, in mildly hypercholesterolemic men* / A. Berger, D. Rein, A. Schäfer [et al.] // *European Journal of Nutrition*. — 2005. — 44 (3). — P. 163—173.
10. *Proposed mechanisms of cholesterol-lowering action of plant sterols* / E.A. Trautwein, J.E. Duchateau, S.M. Guus [et al.] // *European Journal of Lipid Science and Technology*. — 2003. — 105 (3—4). — P. 171—185.
11. *Plat J. Plant sterols and stanols: Effects on mixed micellar composition and LXR (target gene) activation* / J. Plat, J. A. Nichols, R. P. Mensink // *Journal of Lipid Research*. — 2005. — 46 (11). — P. 2468 — 2476.
12. *The fatty acid and sterol content of food composites of middle-aged men in seven countries* / J.H.M. de Vries, A. Jansen, D. Kromhout [et al.] // *J Food Comp Anal.* — 1997. — 10. — P. 115—141.
13. *Berger A. Plant sterols: factors affecting their efficacy and safety as functional food ingredients* / A. Berger, P. Jones, S. Abumweis // *Lipids in Health and Disease*. — 2004. — 3 (1). — P. 5.
14. *Efficacy and safety of plant stanols and sterols in the management of blood cholesterol levels* / M.B. Katan, S.M. Grundy, P. Jones [et al.] // *Mayo Clin Proc.* — 2003. — 78. — P. 965—978.
15. *Pollak O.J. Effect of plant sterols on serum lipids and atherosclerosis* / O.J. Pollak // *Pharmac. Ther.* — 1985. — 31. — P. 177—208.

16. Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення складу стеринової фракції. Газохроматографічний метод: ДСТУ ISO 6799-2002. — [Чинний від 2003-04-01]. — К.: Держспоживстандарт, 2003. — 13 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕРОИДНОГО КОМПЛЕКСА КРУПЫ ИЗ ГРЕЧИХИ РАЗНЫХ СОРТОВ

А.А. Дубинина, С.А. Ленерт, Т.Н. Попова

Харьковский государственный университет питания и торговли

В статье исследован качественный и количественный состав стероидного комплекса крупы из гречки разных сортов, наиболее перспективных для выращивания в зоне Лесостепи Украины. Определение стероидного комплекса проводили газохроматографическим методом. Установлено, что гречневая крупа является важным и доступным источником растительных стероидов, по содержанию которых она превосходит многие другие крупы. Основным компонентом фитостеролов гречневой крупы является β -ситостерин, массовая доля которого составляет 77,9...85,3 %. Экспериментально подтверждено, что суммарное содержание стероидного комплекса зависит от сортовой принадлежности гречки, из которой изготовлена крупа. Наибольшее количество фитостеролов зафиксировано в крупе из гречки сортов «Дюймовочка» и «Космея». Именно эти сорта можно считать наиболее перспективными для производства продуктов функционального назначения с холестеринснижающим эффектом.

Ключевые слова: *гречневая крупа, гречиха, селекционный сорт, фитостеролы, холестерин.*

WHEY ENRICHED WITH MINERALS AS A PROMISING AMELIORATOR OF BREAD QUALITY

O. Kochubei-Lytvynenko, O. Bilyk
National University of Food Technologies

Key words:

*Milk whey
Wheat bread
Electrical discharge
treatment
Magnesium
Manganese
Quality*

Article history:

Received 04.08.2015
Received in revised form
29.08.2015
Accepted 22.09.2015

Corresponding author:

O. Bilyk
E-mail:
npnft@ukr.net

ABSTRACT

The article reviews the aspects of the milk whey usage in bread baking industry aimed at improving bread quality and increasing its nutrition value, in particular the content of minerals. The results of theoretical and experimental studies concerning the use of various types of milk whey are presented. The new way of enriching milk whey with magnesium and manganese by electrical discharge synthesis of biometals was researched. It was established that with the increase in duration of electrical discharge treatment, the content of magnesium and manganese in treated milk whey also increases. It was proved that the use of enriched milk whey in the amount of 15% of flour mass has a positive effect on physicochemical and organoleptic qualities of wheat bread.

ЗБАГАЧЕНА МІНЕРАЛЬНИМИ РЕЧОВИНАМИ МОЛОЧНА СИРОВАТКА ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПОЛІПШУВАЧ ЯКОСТІ ХЛІБА

O.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Білик
Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто аспекти використання молочної сироватки у хлібопекарській галузі для поліпшення якості хлібобулочних виробів і підвищення їх харчової цінності, особливо мінерального складу. Наведено результати теоретичних та експериментальних досліджень із застосування різних видів молочної сироватки. Досліджено новий спосіб збагачення молочної сироватки металами магнію й мангану за допомогою підводного електроіскрового синтезу біометалів. Встановлено, що зі збільшенням тривалості електроіскрового оброблення підвищується вміст магнію та мангану в обробленій молочній сироватці. Доведено позитивний вплив використання 15 % до маси борошна збагаченої сироватки на фізико-хімічні й органолептичні показники якості хліба пшеничного.

Ключові слова: *молочна сироватка, хліб пшеничний, електроіскрове оброблення, магній, манган, якість.*

Постановка проблеми. Науковому обґрунтуванню використання молочної сироватки в хлібопекарській промисловості присвячені праці В.І. Дробот, І.М. Ройтера, Н.О. Чумаченко, С.А. Рябцевої, Т.Б. Циганової, А.Г. Храмцова, І.А. Евдокімова та ін. Сироватка та продукти її перероблення є ефективним натуральним поліпшувачем якості та підвищення харчової цінності хліба.

Натуральна сироватка у виробництві хліба і хлібобулочних виробів з пшеничного борошна виконує роль активатора мікрофлори рідких дріжджів, дріжджової суспензії, рідкої опари, інтенсифікатора процесу тістоприготування. До того ж внесення молочної сироватки підвищує харчову цінність хлібобулочних виробів при опарних і прискорених способах тістоведення, надає можливість економити борошно [1].

Проте додавання лише натуральної сироватки не здатне комплексно вирішити проблему поліпшення якості хліба, збереження його свіжості. До того ж важливими функціонально-технологічними складовими, зокрема мінеральними речовинами, вироби збагачуються несуттєво. Особливо це стосується використання демінералізованої сироватки, обсяги виробництва якої на підприємствах України та світу зростають [2].

Мінеральні речовини не тільки надають харчовим продуктам функціональних властивостей, а й відіграють вагомую технологічну роль. Відомо, що мінеральні солі, до складу яких входять метали, які беруть участь у каталітичній дії одно- й двокомпонентних ферментів, здатні активізувати і стабілізувати їх [3]. Зокрема, кальцій стабілізує вторинну й третинну структуру молекули α -амілази, забезпечуючи її каталітичну активність та одночасно оберігаючи фермент від дії протеолітичних ферментів. Магній стимулює дію майже всіх ферментів дріжджової клітини, в тому числі аденозинфосфорних кислот [4].

Непрямым підтвердженням впливу мінеральних речовин на якість хлібобулочних виробів є результати лабораторного випікання хліба з пшеничного борошна першого сорту з введенням до складу рецептури молочної сироватки різних видів у кількості 15 % від маси борошна. Контролем слугував зразок пшеничного хліба, вироблений за традиційною рецептурою без додання сироватки. Досліджувані зразки хліба містили такі види сироватки: натуральну з-під сиру кисломолочного (зразок 2), демінералізовану підсируну зі ступенем демінералізації 50 % (зразок 3) та освітлену (зразок 4).

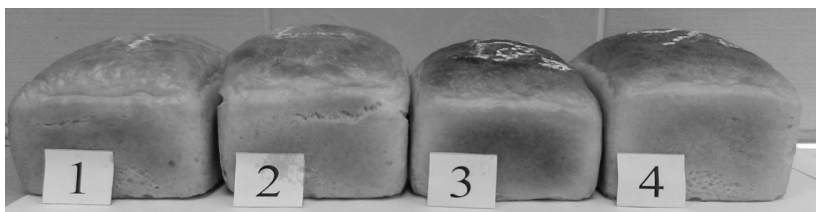


Рис. 1. Вплив різних видів молочної сироватки на якість хліба: 1 — без сироватки (контроль); 2 — з натуральною сироваткою з-під сиру кисломолочного; 3 — з демінералізованою сироваткою зі ступенем демінералізації 50 %; 4 — з освітленою молочною сироваткою

З рис. 1 видно, що найменший питомий об'єм хліба мали зразки, виготовлені з внесенням демінералізованої сироватки. Як відомо, після демінералізації вміст

натрію та калію зменшується у 3...4 рази, вміст кальцію — на 40 %, магнію — на 5 % [2]. Це, напевно, й послужило причиною погіршення якості хліба.

Нині в хлібопекарській промисловості для активації ферментів переважно застосовують солі неорганічних кислот. Небажаним побічним ефектом їх використання є накопичення надлишку сульфат-, хлорид-, фосфат-іонів тощо, які здатні гальмувати ріст дріжджових клітин [5]. До того ж мінерали в цій формі мають низьку біологічну активність.

Доцільнішим є використання органічних сполук біометалів, оскільки саме в такій хімічній формі вони функціонують в організмі людини. Одним із сучасних напрямів збагачення хлібобулочних виробів є застосування цитратів цинку і магнію, отриманих за нанотехнологією [6, 7, 8].

Дослідження нових способів введення мінеральних речовин до складу хлібобулочних виробів для поліпшення їх якості є актуальним і має наукове й практичне значення. Перспективним є збагачення харчових систем колоїдними формами мінеральних елементів, синтезованих у процесі об'ємного електроіскрового оброблення струмопровідних гранул металів у водному середовищі [9]. Реалізація методу не потребує складного технологічного забезпечення, тому знаходить практичне використання в технологіях біофункціональних матеріалів [10].

Мета дослідження. Обґрунтувати доцільність використання молочної сироватки, збагаченої колоїдними частинками біогенних металів, у хлібопекарській промисловості та вивчити вплив їх сумісної дії з компонентами молочної сироватки на якість хліба.

Для досягнення поставленої мети вирішували такі завдання:

- дослідження можливості введення до складу молочної сироватки колоїдних частинок магнію та мангану об'ємним електроіскровим диспергуванням гранул металів у водному середовищі;

- вивчення впливу сумісної дії колоїдних частинок біогенних металів і компонентів молочної сироватки на реологічні властивості тіста та якість хліба з пшеничного борошна.

Матеріали і методи. Електроіскровий процес реалізували на експериментальному технологічному комплексі, розробленому науковцями НУБіП [11]. Об'єктом досліджень була сироватка з-під сиру кисломолочного з масовою часткою сухих речовин 6,0...7,5 %. Оброблення здійснювали за таких параметрів: напруга зарядки конденсатора — (75 ± 5) В; ємність конденсатора — 50 мкФ; температура оброблюваного середовища — (20 ± 2) °С, (63 ± 2) °С та (80 ± 2) °С; об'єм — 300...1000 см³; тривалість експозиції — 30...180 с.

У сироватці до та після оброблення визначали органолептичні показники, масову частку сухих речовин та активну кислотність стандартними методами, електрокінетичний потенціал, середній гідродинамічний розмір частинок — за допомогою аналізатора Malvern Zetasizer Nano ZS (Malvern Instruments Ltd., Велика Британія). Вміст металічних елементів у зразках сироватки визначали методом атомно-абсорбційної спектроскопії. Для цього використовували атомно-абсорбційний спектрометр AAS1N (Carl Zeiss Jena, Німеччина), обладнаний пальником для полум'я ацетилен-повітря та лампами з порожнистим катодом на

магній і манган. Реєстрацію атомного поглинання здійснювали за довжини хвилі резонансної лінії 285,2 нм (Mg) та 279,5 нм (Mn) у полум'ї ацетилен-повітря.

Для досліджень показників технологічного процесу, біохімічних, фізико-хімічних змін у тісті та якісних показників хліба проводили лабораторні випікання. Тісто готували безопарним способом з масовою часткою вологи 45 %. Замішували тісто в двошвидкісній тістомісильній машині. Сироватку, оброблену підводними електроіскровими розрядами, та необроблену дозували у кількості 15 % до маси борошна. Формування тістових заготовок проводили вручну. Вистоювання здійснювали за температури $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$ і відносної вологості $(75 \pm 2) \%$ до готовності. Вироби випікали в шафовій печі за температури 220...240 $^\circ\text{C}$.

Якість тіста оцінювали за фізико-хімічними та реологічними показниками після замішування і по завершенню бродіння за загальноприйнятими методами [12]. Якість хліба визначали за фізико-хімічними (питомий об'єм, пористість, формостійкість, структурно-механічні властивості м'якушки) та органолептичними показниками (зовнішній вигляд, стан поверхні скоринки, структура пористості, смак, запах). Вплив добавок на тривалість збереження виробами свіжості досліджували за зміною структурно-механічних властивостей м'якушки. Визначали її загальну деформацію після 72 год зберігання на пенетрометрі АП 4/1. Комплексний показник якості визначали за бальною оцінкою якості хлібобулочних виробів [12].

Результати і обговорення. На експериментальному технологічному комплексі обробляли сироватку з-під сиру кисломолочного з використанням у розрядній камері електродів магнію або мангану. Тривалість оброблення варіювали від 30 до 180 с. У сироватці до та після оброблення визначали зміну органолептичних і фізико-хімічних показників.

Відомо, що метод об'ємного електроіскрового диспергуванням гранул металів передбачає перебіг процесу в середовищі з низькою електропровідністю [9]. Вихідна молочна сироватка мала електропровідність 6,83 мСм/см, що не заперечує ідеології перебігу синтезу металів.

Під час досліджень відмічено підвищення рівня активної кислотності на 0,1...0,5 од. рН і масової частки сухих речовин на 0,1...0,3 % залежно від температури й тривалості оброблення молочної сироватки. Встановлено підвищення вмісту магнію і мангану зі збільшенням тривалості оброблення (рис. 2).

Під час органолептичного оцінювання зразків, оброблених підводними електроіскровими розрядами протягом 120 с і більше, відмічено наявність яскраво вираженого специфічного смаку і запаху, невластивого натуральній сироватці; колір сироватки — від світло сірого до графітового. У разі оброблення сироватки протягом 30...60 с специфічний смак і запах був відсутній або менш помітний, колір — жовто-зелений з ледь помітним світло-сірим відтінком.

Встановлено, що зі зростанням температури оброблення вище 60 $^\circ\text{C}$ та тривалості впливу понад 60 с знижувалося абсолютне значення електрокінетичного потенціалу в середньому на 1,1...2,3 мВ. При цьому середній гідродинамічний розмір частинок дещо збільшувався. Зазначене є непрямим свідченням агрегування частинок сироватки, зокрема білка, що небажано. Коагуляція білкових частинок, імовірно, спровокована тепловими процесами

в каналі іскрового розряду в поєднанні з підвищенням температури оброблюваного середовища й тривалості впливу електроіскрових розрядів.

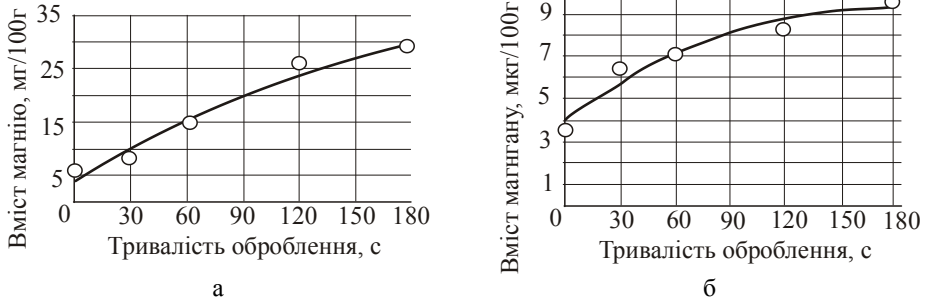


Рис. 2. Вміст магнію (а) і мангану (б) в молочній сироватці залежно від експозиції електроіскрового оброблення

Оброблення протягом 60 с за температури $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ не викликало істотних змін зазначених параметрів, агрегування частинок не спостерігалось.

Під час випікання хліба з використанням сироватки, обробленої в розрядній камері із магнієвими електродами з експозицією 60, 120 і 180 с, відмічено, що тривалість оброблення несуттєво впливала на якість хліба, зокрема його питомий об'єм (рис. 3).



Рис. 3. Зразки хліба пшеничного, вироблені: 1 — без додання сироватки; 2 — з доданням необробленої сироватки з-під сиру кисломолочного; 3 — з доданням сироватки, обробленої протягом 60 с; 4 — з доданням сироватки, обробленої протягом 120 с; 5 — з доданням сироватки, обробленої протягом 180 с.

Враховуючи вищесказане і спираючись на органолептичну оцінку досліджуваних зразків, під час проведення подальших досліджень оброблення молочної сироватки з метою її збагачення колоїдними частинками біогенних металів магнію і мангану здійснювали за таких параметрів: температура $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$; тривалість впливу під час диспергування гранул Mg — 60 с, Mn — 30 с, Mg і Mn — 60 і 30 с відповідно; об'єм зразка в розрядній камері — 300 см^3 .

Таблиця 1. Фізичні і фізико-хімічні показники сироватки до і після оброблення

Показник	Сироватка з-під сиру кисломолочного (контроль)	Сироватка, оброблена підводними електроіскровими розрядами із залученням електродів		
		Mg	Mn	Mg і Mn
1	2	3	4	5
Масова частка сухих речовин, %	$6,16 \pm 0,06$	$6,20 \pm 0,10$	$6,23 \pm 0,06$	$6,36 \pm 0,05$
Активна кислотність, од. рН	4,01	4,32	4,85	5,28

1	2	3	4	5
Електрокінетичний потенціал, мВ	$-(2,17 \pm 0,10)$	$-(3,23 \pm 0,06)$	$-(2,92 \pm 0,14)$	$-(3,91 \pm 0,52)$
Середній гідродинамічний розмір, нм	$495,84 \pm 15,34$	$500,78 \pm 43,05$	$619,71 \pm 79,99$	$654,84 \pm 38,31$
Електропровідність, мСм/см	$6,83 \pm 0,27$	$7,41 \pm 0,28$	$7,25 \pm 0,21$	$7,62 \pm 0,31$
Вміст магнію, мг/100 г	$5,3 \pm 0,27$	$14,8 \pm 0,70$	$5,3 \pm 0,27$	$15,0 \pm 0,60$
Вміст мангану, мкг/100 г	$3,5 \pm 0,15$	$3,5 \pm 0,15$	$6,5 \pm 0,30$	$6,7 \pm 0,20$

Подальші дослідження стосувалися можливості використання обробленої сироватки в технології хлібобулочних виробів. З цією метою проводили пробні лабораторні випікання. Тісто готували безопарним способом за рецептурою хліба пшеничного (цей хліб служив контролем), сироватку з-під сиру кисломолочного, сироватку, збагачену частинками Mg, сироватку, збагачену частинками Mn і сироватку, збагачену частинками Mg і Mn, дозували в кількості 15 % до маси борошна. Оцінювання якості тіста та хліба проводили за фізико-хімічними, органолептичними показниками та комплексним показником якості. Результати представлено в табл. 2 та на рис. 4 і 5.

Таблиця 2. Вплив молочної сироватки, збагаченої магнієм і манганом, на якість тіста й хліба

Показники якості хліба	Хліб				
	Контроль (без добавок)	із натуральною сироваткою	із сироваткою, збагаченою		
			Mg	Mn	Mg і Mn
<i>Тісто</i>					
Масова частка вологи, %	45,0				
Титрована кислотність, град.:					
початкова	1,3	1,7	1,7	1,7	1,2
кінцева	1,8	2,2	1,8	1,8	1,6
Тривалість бродіння, хв	60				
Тривалість вистоювання, хв	80				
Питомий об'єм тіста, см ³	120	126	124	124	128
Розпливання кульки тіста, мм	105	100	100	100	98
Газоутворення за період бродіння і вистоювання, см ³ /100г	287	308	310	312	316
<i>Хліб</i>					
Пористість, %	72	73	74	74	74
Кислотність, град.	1,4	1,8	1,6	1,4	1,4

Встановлено, що у разі додання натуральної сироватки і сироватки, збагаченої окремо колоїдними частинками Mn і окремо Mg, підвищувалася кислотність тіста і хліба. У разі використання сироватки, збагаченої одночасно частинками Mg і Mn, вказані значення порівняно з контролем не збільшувалися. Виявлено, що використання всіх досліджуваних зразків сироватки підвищувало газоутворення, питомий об'єм тіста і покращувало його реологічні властивості, що призводило до збільшення питомого об'єму хліба. Так, у хлібі з сироваткою, збагаченою магнієм, цей показник порівняно з

контролем збільшувався на 7,0 %; манганом — на 6 %; магнієм і манганом — на 10,4 % (рис. 4а).

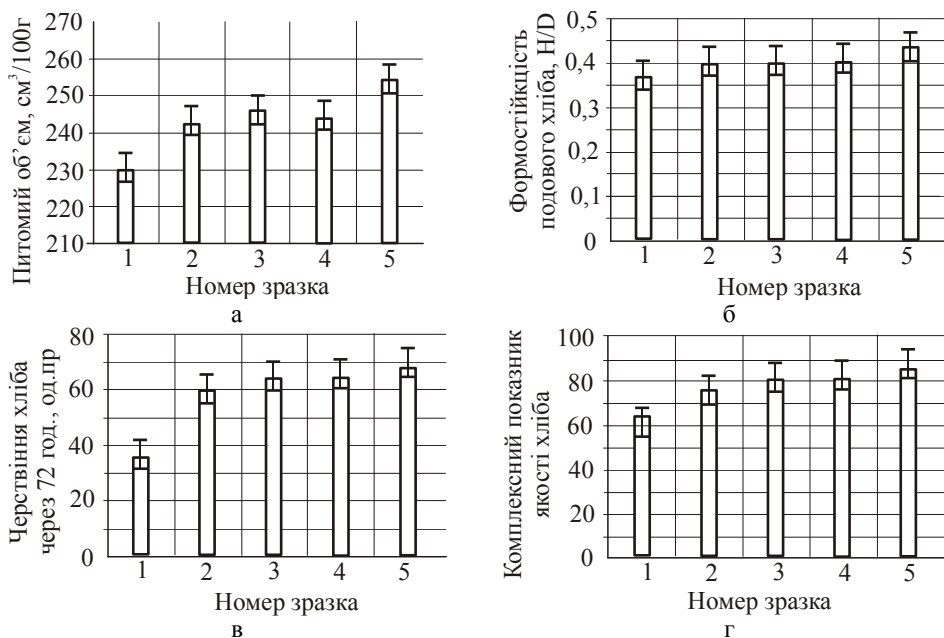


Рис. 4. Вплив сироватки, збагаченої магнієм і манганом, на якість хліба:

а — питомий об'єм хліба; б — формостійкість подового хліба; в — черствіння через 72 год.; г — комплексний показник якості хліба (номер зразка хліба: 1 — контроль без добавок; 2 — із додаванням натуральної сироватки; 3, 4, 5 — із додаванням сироватки, збагаченої відповідно магнієм, манганом і магнієм та манганом)

За рахунок внесення сироватки відбувається зміцнення клейковинного каркасу, що позитивно впливає на формостійкість хліба (рис. 4б). У разі внесення обробленої сироватки не спостерігалось змін у традиційних органолептичних показниках хліба пшеничного.

У хлібопекарській промисловості черствіння є проблемою, з якою пов'язано зниження споживчих властивостей хлібобулочних виробів і додаткові затрати на перероблення черствого хліба, тому доцільно дослідити вплив збагаченої сироватки на збереження хлібобулочними виробами свіжості.

Про ступінь черствіння робили висновок після визначення величини загальної деформації м'якушки через 72 год зберігання. Порівняльний аналіз ступеня збереження досліджуваними зразками свіжості показав позитивний вплив внесення сироватки на цей процес (рис. 4в). Як свідчать дані, у разі додавання в тісто сироватки майже вдвічі покращується загальна деформація м'якушки (рис. 4в).

Результати досліджень показали, що найвищий комплексний показник якості мав хліб із сироваткою, збагаченою частинками біогенних металів — магнію та мангану, на другому місці — хліб із сироваткою, збагаченою частинками магнію (рис. 4г). Позитивний вплив обробленої сироватки наглядно продемонстровано на рис. 5.

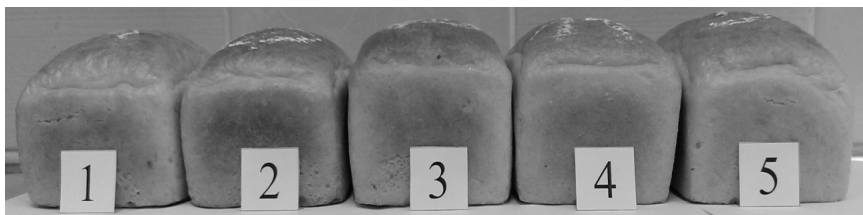


Рис. 5. Вплив сироватки, збагаченої колоїдними частинками магнію і мангану, на якість хліба: 1 — без сироватки (контроль); 2 — із сироваткою з-під сиру кисломолочного; 3 — із сироваткою, збагаченою частинками Mg; 4 — із сироваткою, збагаченою частинками Mn; 5 — із сироваткою, збагаченою частинками Mg і Mn

Висновки

Доведено можливість збагачення сироватки молочної колоїдними частинками магнію та мангану підводним електроіскровим синтезом біометалів.

Встановлено підвищення вмісту магнію та мангану в обробленій сироватці зі збільшенням тривалості електроіскрового оброблення. Фізичні та фізико-хімічні властивості обробленої сироватки не зазнавали істотних змін.

За органолептичними, фізико-хімічними показниками та рівнем збагачення сироватки біометалами обрано раціональні параметри оброблення: температура (20 ± 2) °C, тривалість оброблення — 60 с для магнієвих електродів і 30 с — манганових. За рекомендованих параметрів вміст магнію в сироватці збільшується майже втричі, мангану — у 1,5...1,8 разів.

Введення до рецептури хліба 15 % до маси борошна сироватки, збагаченої колоїдними частинками магнію та мангану, поліпшує якість тіста і хліба з пшеничного борошна, а саме: збільшується питомий об'єм, покращується формостійкість і подовжується термін зберігання свіжості, що підтверджується найбільшим значенням комплексного показника якості.

Отже, електроіскрове оброблення молочної сироватки позитивно впливає на її властивості, підвищує вміст магнію та мангану та відкриває перспективи виробництва натурального поліпшувача для хлібобулочних виробів, який, у свою чергу, підвищує харчову цінність.

Література

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
2. Храмов А.Г. Феномен молочної сыворотки. — СПб.: Профессия, 2011. — 804 с.
3. Матвеева И.В. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий: уч. пособие / И.В. Матвеева, И.Г. Белявская. — М.: Телер, 2000. — 100 с.
4. Чурилина Н.В. О влиянии добавок минеральных солей и фосфолипазы на качество хлеба / Н.В. Чурилина, И.В. Матвеева, Т.А. Юдина // Хлебопечение России. — 2004. — № 3. — С. 24—26.
5. Кантере В.М. Теоретические основы технологии микробиологических производств: уч. пособие. — М.: Агропромиздат, 1990. — 271 с.
6. Використання цитратів цинку та магнію, одержаних методом нанотехнології, у хлібопеченні / В.І. Дробот, Ю.В. Бондаренко, В.Г. Каплуненко // Міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю НУХТ «Нові ідеї в харчовій науці — нові продукти харчової промисловості», 13—17 жов. 2014 р., м. Київ. — К.: НУХТ, 2014. — С. 60.
7. Харченко О.О. Цитрати біметалів як альтернатива вирішення проблеми дефіциту макро- та мікроелементів // Гігієна населених місць. — 2010. — № 60. — С. 242—245.

8. Сердюк А.М. Нанотехнології мікронутрієнтів: питання безпеки та біотичності наноматеріалів при виробництві харчових продуктів / А.М. Сердюк, М.П. Гуліч, В.Г. Каплуненко, Н.В. Косімов // Академія медичних наук України. — 2010. — № 3, Т. 16. — С. 467—471.

9. Лопатько К.Г. Обґрунтування фізико-технологічних основ біологічної функціональності наночастинок металів: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: спец.: 03.00.20 «Біотехнологія» / Лопатько Костянтин Георгійович; НУБіП. — К., 2015. — 46 с.

10. *Amorphous soft magnetic particles produced by spark erosion* / A.E. Berkowitz, M.F. Hanson, F.T. Parker and ect. // *J. Magnetism Magnetic Materials*. — 2003. — V. 254—255. — P. 1—6.

11. *Перспективы использования молочной сыворотки, обогащенной коллоидными частицами магния и марганца* / Кочубей-Литвиненко О.В., Билык Е.А., Олишевский В.В. и др. // *Международ. научно-практ. конф. «Инновационные технологии производства продуктов питания функционального назначения»* 17 апр. 2015 г., г. Кутаиси. — Гос. университет Акакия Церетели. — 2015. — С. 75—78.

12. *Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв: навч. посібник* / В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньєва, О.А. Білик, В.Ф. Доценко та ін. — К.: Центр навч. літ-ри, 2006. — 341 с.

ОБОГАЩЕННАЯ МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ МОЛОЧНАЯ СЫВОРОТКА КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ УЛУЧШИТЕЛЬ КАЧЕСТВА ХЛЕБА

О.В. Кочубей-Литвиненко, Е.А. Билык

Национальный университет пищевых технологий

В статье рассмотрены аспекты использования молочной сыворотки в хлебопекарной отрасли для улучшения качества хлебобулочных изделий и повышения их пищевой ценности, особенно минерального состава. Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований с использованием разных видов молочной сыворотки. Исследован новый способ обогащения молочной сыворотки металлами магния и марганца с помощью подводного электроискрового синтеза биометаллов. Установлено, что с увеличением продолжительности электроискровой обработки повышается содержание магния и марганца в обработанной молочной сыворотке. Доказано положительное влияние использования 15 % к массе муки обогащенной сыворотки на физико-химические и органолептические показатели качества хлеба пшеничного.

Ключевые слова: *молочная сыворотка, хлеб пшеничный, электроискровая обработка, магний, марганец, качество.*

SEPARATION OF LIPOSOMES FROM PHOSPHOLIPID ALCOHOL EXTRACT OF FOLLICULAR CHICKEN EGGS AND DEFINITION OF THEIR CHARACTERISTICS

V. Bondareva, V. Mank, A. Miroshnikov
National University of Food Technologies

Key words: <i>Chicken follicular eggs Extraction Thin layer chromatography Liposomes Ultrasound treatment</i>	ABSTRACT This article describes the process of creation and studying by photon correlation spectroscopy of liposome fluid obtained from the lipid extract of the alcohol solution of chicken follicular eggs. The lipid extract was kept at low temperatures in order to transfer proteins, hydrocarbons and other minor compounds in precipitation and a maximum concentration of phospholipid in the supernatant parts of alcohol extract. Further work was carried out to obtain liposomes with the supernatant, which was separated into two parts. The first part of the method of column adsorption chromatography was cleared out of carotenoids, cholesterol, and a solution containing pure phosphatidylcholine, which was used to prepare liposomal liquid. The second part of the supernatant material, which contained a mixture of phospholipids, namely, phosphatidylethanolamine and phosphatidylcholine, were used to create liposomes without further purification.
Article history: Received 08.008.2015 Received in revised form 09.09.2015 Accepted 23.09.2015	
Corresponding author: V. Bondareva E-mail: v.bond6995@gmail.com	

ВИДІЛЕННЯ ЛІПОСОМ З ФОСФОЛІПІДНОГО СПИРТОВОГО ЕКСТРАКТУ ФОЛІКУЛЯРНИХ ЯЄЦЬ КУРЕЙ І ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ХАРАКТЕРИСТИК

В.Й. Бондарєва, В.В. Манк, О.М. Мірошников
Національний університет харчових технологій

У статті описано процес створення і дослідження методом фотонної кореляційної спектроскопії ліпосомальної рідини, отриманої з ліпідного екстракту спиртового розчину фолікулярних яєць курей. Ліпідний екстракт витримувався при низьких температурах з метою переведення білків, вуглеводнів та інших «мінорних» сполук в осади й максимальної концентрації фосфоліпідів у надосадній частині спиртового екстракту. Подальші дослідження з отримання ліпосом проводилася з надосадною рідиною, яку поділяли на дві частини. Першу частину методом колонкової адсорбційної хроматографії звільняли від каротиноїдів, холестерину і отримували розчин, що містив чистий фосфатидилхолін, який використовували для отримання ліпосомальної рідини. Другу частину надосадної рідини, яка містила суміш фосфоліпідів — фосфатидилетаноламін і фосфатидилхолін, використовували для створення ліпосом без додаткового очищення.

Ключові слова: фолікулярні яйця курей, екстракція, тонкошарова хроматографія, ліпосоми, ультразвукова обробка.

Постановка проблеми. Сукупність фізико-хімічних і біологічних властивостей ліпосом (хімічна інертність, біосумісність, відсутність токсичних, антигенних властивостей та алергійних реакцій у відповідь на введення до організму) використовується як можливість цілеспрямованого транспортування внутрішньоклітинно активних речовин лікарських препаратів і біологічно-активних компонентів. З допомогою ліпосом були встановлені закономірності транспортування речовин крізь мембрану, вивчена взаємодія клітин та їх мембран з різними біологічно-активними компонентами. Здатність ліпосом інкапсулювати речовини з різними хімічними властивостями надає великі можливості для вирішення проблем фармацевтичної та косметичної промисловості, оскільки ліпосоми, отримані з нативних фосфоліпідів, на відміну від ліпосом із штучних полімерних оболонок, стимулюють репаративні процеси, що було встановлено при досліджах на бактеріях, макрофагах, клітинах шкіри, клітинах печінки та легенів [1, 2].

Також при використанні ліпосом як носія для спрямованого руху біологічно-активних компонентів встановлено такі переваги: біологічна сумісність з організмом людини, нівелювання токсичного впливу транспортованих компонентів за рахунок наявності ліпідної захисної мембрани, підконтрольне звільнення сполук, пролонгованість впливу препаратів, що потрапили до клітин шкіри або до організму, відсутність алергічної дії, спрямований рух до тканин або клітин-мішеней [3]. Зважаючи на вищевикладене, створення та дослідження ліпосомних форм з різних біологічних матеріалів є актуальною проблемою сьогодення.

Найбільш актуальною сировиною для одержання лецитинів, які слугують вихідним матеріалом для створення ліпосом, є рослинні лецитини та курячі яйця. Попитом також користується соєвий лецитин, який має низьку комерційну ціну. Але його біологічні властивості значно нижчі, ніж у лецитині, отриманому з курячих яєць, який має високі біологічно-активні характеристики, проте є дорогим харчовим продуктом. До того ж білкова оболонка, яка оточує жовток у курячих яйцях, уповільнює проведення екстракції, що з технологічної точки зору є неприйнятним. Зважаючи на це, для отримання якісного лецитину було вирішено використати такий біологічний матеріал, як фолікулярні яйця курей. Ця сировина більш дешева порівняно з курячими яйцями, а відсутність білкової оболонки у фолікулярних яйцях значно спрощує проведення процесу екстракції для отримання ліпідних екстрактів фолікулярних яєць курей.

Мета статті полягає в отриманні та дослідженні двох ліпосомальних розчинів із надосадних рідин ліпідних екстрактів фолікулярних яєць курей, які містили чистий фосфатидилхолін і суміш фосфатидилетаноламіну та фосфатидилхоліну.

Виклад основного матеріалу. Для одержання ліпосомального розчину використовували фолікулярні яйця курей. У результаті екстракції цього біологічного матеріалу етиловим спиртом отримували спиртовий ліпідний

екстракт, який методом центрифугування поділяли на осад і надосадну рідину. Надосадна рідина поділялась на дві частини.

У першій (I) методом тонкошарової хроматографії визначили наявність таких фосфоліпідів, як фосфатидилхолін і фосфатидилетаноламін [4]. Другу частину надосадної рідини (II) методом адсорбційної колонкова хроматографії звільняли від каротиноїдів, холестерину, нейтральних ліпідів та отримували чистий фосфатидилхолін [5].

Для проведення колонкова хроматографії надосадну рідину упарювали та розчиняли у хлороформі. Хлороформний ліпідний екстракт дозовано наливали на поверхню сорбенту Al_2O_3 . Після повної адсорбції екстракту сорбентом крізь колонку пропускали елюент — суміш хлороформу та метанолу у співвідношенні 9:1. Елюент збирали порціями і кожну з 10 отриманих фракцій перевіряли за допомогою тонкошарової хроматографії (ТШХ) на наявність ліпідів і фосфоліпідів. Отримані дані представлені на рис. 1.

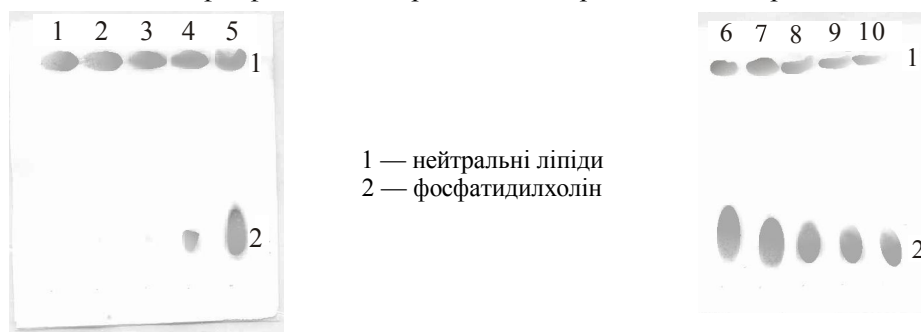
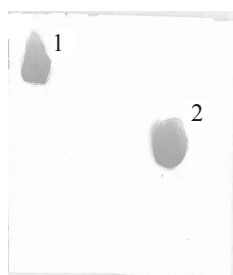


Рис. 1. Одномірною тонкошаровою хроматографією (ТШХ) фосфоліпідів (ФЛ) у системі розчинника (хлороформ:метанол:вода, 65:25:4)



1 — сліди дифосфатидилгліцерину
2 — фосфатидилхолін

Рис. 2. Двомірною тонкошаровою хроматографією складу фосфоліпідів надосадної рідини ліпідного спиртового екстракту фолікулярних яєць курей

Для індивідуального визначення складу ФЛ, виявлених при проведенні ТШХ, була проведена двомірною хроматографією ліпідного екстракту за методом Васьковського [6—8]. Визначення проводилося у системі розчинників I та II (I система — хлороформ:метанол:бензол:аміак у співвідношенні 65:27:10:6, II система — хлороформ:метанол:бензол:ацетон:оцтова кислота:вода у співвідношенні 70:35:10:5:4:1). Було виявлено наявність слідів дифосфатидилгліцерину та фосфатидилхоліну (рис. 2).

Для одержання розчинів з ліпосомними формами надосадної рідини (I) та (II) піддавали ультразвуковій обробці ($t=5^{\circ}C$, частота 22 кГц, термін обробки — 1 хв) [9—10].

Розмір отриманих ліпосом у розчинах (I) та (II) досліджували методом фотонної кореляційної спектроскопії на лазерному кореляційному спектро-

метрі “ZetaSizer-3” (Malvern Instrument, Велика Британія), обладнаного He-Ne лазером ЛГН-111 ($P = 25$ мВт, $\lambda = 633$ нм) [11—12]. Діапазон вимірювання розмірів частинок становить від 1 нм до 20 мкм.

Реєстрацію та статистичну обробку лазерного випромінювання, розсіяного від водної ($n = 1.33$) суспензії ліпосом, проводили п’ятиразово протягом 60 с при температурі $+22$ °С під кутом розсіювання 90° . Отримані результати вимірювань обробляли за допомогою сервісної комп’ютерної програми PCS-Size mode v1.61.

Дані досліджень ліпосомних форм у надосадній рідині (I) із вмістом суміші фосфатидилхоліну та фосфатидилетаноламіну наведені на рис. 3.

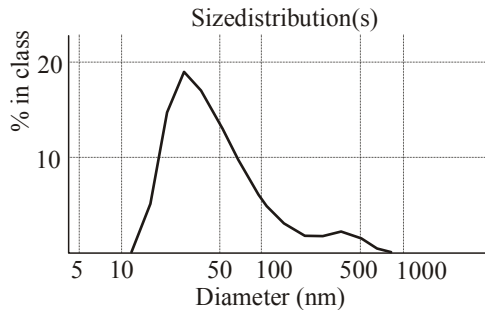


Рис. 3. Розподілення ліпосом різних розмірів у надосадній рідині (I) з вмістом суміші фосфатидилетаноламіну і фосфатидилхоліну, отримано на підставі даних табл. 1

Таблиця 1. Середні значення кількісного вмісту ліпосом у розчині з вмістом суміші фосфатидилетаноламіну і фосфатидилхоліну

Peak	Area	Mean	Width
Peak Analysis by intensity			
1	100,0	195,5	328,5
Peak Analysis by volume			
1	92,4	50,1	50,5
2	7,6	348,6	277,4
Peak Analysis by number			
1	100,0	26,5	17,5

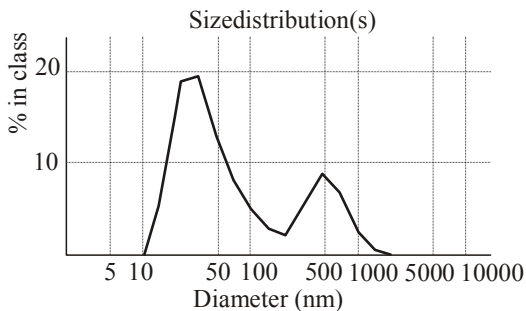


Рис. 4. Розподілення ліпосом за розмірами в надосадній рідині (II) з вмістом фосфатидилхоліну

Дані досліджень розмірів ліпосомних форм у надосадній рідині (II) з вмістом фосфатидилхоліну наведено на рис. 4, отримано на підставі даних табл. 2.

Таким чином, експериментальні дані дають змогу стверджувати, що у розчині з вмістом суміші фосфатидилетаноламіну та фосфатидилхоліну в діапазоні від 12 до 200 нм зосереджено 92,4 % ліпосом з розміром 50,1 нм, а в діапазоні від 200 нм до 800 нм — 76 %, середній розмір яких складає 348,6 нм (рис. 3).

Таблиця 2. Середні значення кількісного вмісту ліпосом у розчині з вмістом фосфатидилхоліну

Peak	Area	Mean	Width
Peak Analysis by intensity			
1	100.0	309.6	593.1
Peak Analysis by volume			
1	74.8	49.2	45.9
2	25.2	541.0	546.4
Peak Analysis by number			
1	100.0	26.6	21.5

Таким чином, у розчині з вмістом фосфатидилхоліну, отриманому додатковим очищенням методом колонкової адсорбційної хроматографії, розподілення ліпосом за об'ємом у діапазоні від 11 до 200 нм знаходиться 74,8 % ліпосом з розміром 49,2 нм. У діапазоні від 200 нм до 2000 нм відсотковий вміст ліпосом з розміром 541,0 нм складає 25,2 %.

Висновки

У розчині (I) з вмістом суміші фосфатидилхоліну та фосфатидилетаноламіну в діапазоні від 12 до 200 нм зосереджено 92,4 % ліпосом з розміром 50,1 нм, а в діапазоні від 200 нм до 800 нм — 76 %, середній розмір яких складає 348,6 нм.

У розчині (II) з вмістом фосфатидилхоліну в діапазоні від 11 до 200 нм зосереджено 74,8 % ліпосом з розміром 49,2 нм, а в діапазоні від 200 нм до 2000 нм — 25,2 % ліпосом, середній розмір яких становить 541,0 нм.

На підставі отриманих експериментальних даних при аналізі ліпосомальних розчинів (I) та (II) встановлено, що показники розміру ліпосом у розчинах збігаються.

Отже, найбільш доцільним для використання у косметичній та інших галузях є ліпосомальний розчин, який містить суміш фосфатидилхоліну й фосфатидилетаноламіну. Варто підкреслити, що розчин був отриманий без використання таких шкідливих речовин, як хлороформ і метанол.

Література

1. *Gregoriadis G.* Drug entrapment in liposomes // *FEBS Lett.* — 1973. — Vol. 36, # 3. — P. 292—296.
2. *Посте Дж.* Взаимодействие липидных везикул (липосом) с клетками в культуре и их использование как переносчиков лекарств и макромолекул / Дж. Посте // *Липосомы в биологических системах.* — М.: Медицина, 1988. — С. 107—155.
3. *Bangham A.D., Horne R.W.* Negative staining of phospholipids and their structural modification by surface-active agents as observed in the electron microscope // *J. Mol. Biol.* — 1965. — Vol. 8. — P. 660—664.
4. *Бондарева В.Й.* Визначення фосфоліпідів та білка в ліпідному екстракті, отриманому із спиртового розчину фолікулярних яєць курей / В.Й. Бондарева, В.В. Манк, О.М. Мірошников // *Наукові праці Національного університету харчових технологій.* — 2014. — Т. 20, № 5. — С. 199—203.
5. *Мотл О.* Адсорбционная колоночная хроматография / О. Мотл, Л. Новотный // *Лабораторное руководство по хроматографическим и смежным методам.* — М.: Мир, 1982. — С. 273.

6. Vaskovsky V.E. A universal reagent for phospholipids analysis / V.E. Vaskovsky, K.G. Kostetsky, J.M. Vasendin // *Chromatogr.* — 1975. — Vol. 114, # 1. — P. 645—647.
7. Veronika R. Practical High-Performance liquid chromatography/ R. Veronika Veyer // John Wiley&Sons. — 2013. — P. 432.
8. Cavazzini A., Pasti L., Massi A., Marchetti N., Dondi F. Recent applications in chiral high performance liquid chromatography: A review // *Analytica Chimica Acta.* — 2011. — V. 706, Issue 2. — P. 205—222.
9. Кузякова Л.М. Методологические подходы и разработка технологии липосомальных лекарственных и лечебно-профилактических препаратов: автореф. дис. на соиск. науч. степени д-ра фарм. наук / Л.М. Кузякова. — Пятигорск, 2000. — 20 с.
10. Gregoriadis G. Liposome Technology / Gregoriadis Gregory // The School of Pharmacy University of London. — New York, London, 2007. — 422 p.
11. Petrov E.P., Schwille P. State of the art and novel trends in fluorescence correlation spectroscopy, Standardization and Quality Assurance in Fluorescence Measurements II: Bioanalytical and Biomedical Applications // Springer Berlin Heidelberg. — 2008. — Vol. 6. — P. 145—197.
12. Rigler R., Elson E.L. Fluorescence Correlation Spectroscopy: Theory and Applications. — Springer, Berlin, 2001. — 487 p.

ВЫДЕЛЕНИЕ ЛИПОСОМ ИЗ ФОСФОЛИПИДНОГО СПИРТОВОГО ЭКСТРАКТА ФОЛЛИКУЛЯРНЫХ ЯИЦ КУР И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ ХАРАКТЕРИСТИК

В.И. Бондарева, В.В. Манк, А.Н. Мирошников

Национальный университет пищевых технологий

В статье описан процесс создания и исследования методом фотонной корреляционной спектроскопии липосомальной жидкости, полученной из липидного экстракта спиртового раствора фолликулярных яиц кур. Липидный экстракт выдерживался при низких температурах с целью перевода белков, углеводов и других «минорных» соединений в осадки и максимальной концентрации фосфолипидов в надосадочной части спиртового экстракта. Дальнейшая работа по получению липосом проводилась с надосадочной жидкостью, которую разделяли на две части. Первую часть методом колоночной адсорбционной хроматографии освобождали от каротиноидов, холестерина и получали раствор, содержащий чистый фосфатидилхолин, который использовали для получения лисомальной жидкости. Вторую часть надосадочного вещества, которая содержала смесь фосфолипидов — фосфатидилэтаноламин и фосфатидилхолин, использовали для создания липосом без дополнительной очистки.

Ключевые слова: *фолликулярные яйца кур, экстракция, тонкослойная хроматография, липосомы, ультразвуковая обработка.*

DEVELOPMENT OF EFFICIENT MODE OF HEAT TREATMENT OF GRAIN PRODUCTS IN CEREAL-BASED SNACKS FOR SOLDIERS

I. Zinchenko, V. Kovbasa, V. Terletska
National University of Food Technologies

Key words:

Crunches
Pea flakes
Rice flakes
Frying
Derivatograms

Article history:

Received 03.08.2015
Received in revised form
23.08.2015
Accepted 16.09.2015

Corresponding author:

I. Zinchenko
E-mail:
Inna_3@ukr.net

ABSTRACT

Crunches with high food and biological values enriched with rice and pea flakes have been scientifically underpinned and developed on the basis of theoretical and experimental studies at first. The optimum parameters of frying the grain mix have been determined. It was proved that the frying temperature 140 ± 5 °C does not lead to thermal destruction of the product. The states of water in mushrooms were researched by the method of differential thermal analysis. It was established that crunches have low free moisture content that will lengthen their storage life. The obtained scientific results can be useful and applied in technologies of food products on the basis of grain raw materials, including food for soldiers.

РОЗРОБЛЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ТЕРМІЧНОГО ОБРОБЛЕННЯ ЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ СУХИХ СНІДАНКІВ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

І.М. Зінченко, В.М. Ковбаса, В.А. Терлецька
Національний університет харчових технологій

На основі теоретичних і експериментальних досліджень вперше науково обґрунтовано та розроблено кранчі підвищеної харчової й біологічної цінності, збагачені рисовими та гороховими пластівцями. Встановлено оптимальні параметри обсмажування зернової суміші. Доведено, що температура обсмажування 140 ± 5 °C не призводить до термічної деструкції продукту. За допомогою диференціального термографічного аналізу досліджено кількісні співвідношення форм зв'язку вологи в продуктах. Доведено, що розроблені кранчі характеризуються низьким вмістом вільної вологи, що позитивно впливатиме на термін їх зберігання. Отримані результати досліджень можуть бути впроваджені при розробленні харчових продуктів на основі зернової сировини, в тому числі для військовослужбовців.

Ключові слова: кранчі, горохові пластівці, рисові пластівці, обсмажування, дериватограми.

Постановка проблеми. Військовослужбовці мають значні фізичні та нервово-психічні навантаження, тому правильно організоване і повноцінне харчування має одне з найважливіших значень для забезпечення їхнього здоров'я, витривалості та високої боєздатності [1, 3].

Одним із шляхів покращення організації раціонального харчування військовослужбовців є застосування харчових концентратів, які мають ряд суттєвих переваг: готовий продукт має високу концентрацію поживних речовин при малій об'ємній масі; вимагають мінімальних затрат часу та енергії на їх приготування; висока засвоюваність поживних речовин; тривалий термін зберігання.

За останні роки на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій розроблено цілий комплекс харчових продуктів, рецептури яких відповідають вимогам теорії збалансованого харчування. Розроблені технології нових видів сухих сніданків поліпшеної якості, підвищеної харчової, біологічної цінності, лікувально-профілактичного призначення за рахунок раціонального використання традиційної і деяких видів нетрадиційної сировини, в т.ч. зародку пшениці, солодів та нативних зернових і бобових культур тощо. Відпрацьовані оптимальні параметри екструджування сировини. Однак аналіз світового та вітчизняного ринку показав, що основною сировиною для виробництва кранчів є кукурудзяні та вівсяні пластівці, але їх хімічний склад перевантажений вуглеводами.

З метою розширення сировинної бази харчоконцентратів розроблені нові технології для отримання продуктів швидкого приготування, які передбачають попереднє оброблення сировини інфрачервоним і НВЧ випромінюванням. Розроблено продукти високотемпературної коекструзії на основі жиркових начинок з використанням різноманітної рослинної сировини (насіння льону, солодових екстрактів, продуктів перероблення водоростей, пилку квіткового, сухих подрібнених лікарських рослин).

Проведений аналітичний огляд літературних джерел доводить перспективність і доцільність введення до повсякденного набору сухих продуктів військовослужбовців харчових концентратів, в т.ч. екструзійної технології [1, 2].

Одним із найбільш популярних різновидів сухих сніданків є кранчі на основі круп'яних пластівців. Проте доводиться констатувати певні відхилення вмісту та співвідношення основних нутрієнтів у складі цих продуктів від вимог нутриціології, тому з метою можливого введення їх до раціону військовослужбовців доцільним є удосконалення асортименту вказаного виду сухих сніданків за рахунок розширення спектра сировинної бази шляхом використання різноманітної зернової, фруктової та горіхової сировини, що дозволить розробити продукти, які забезпечуватимуть тривале почуття ситості та характеризуватимуться підвищеною харчовою, біологічною й енергетичною цінністю, а також високими показниками якості.

Метою дослідження є розширення асортименту кранчів шляхом введення до рецептурного складу інших пластівців, а саме: рисових і горохових, що дозволить підвищити харчову та біологічну цінність готових продуктів, оскільки ця сировина характеризується цінним хімічним складом і порівняно високим вмістом білка.

Викладення основних результатів дослідження. Огляд літературних джерел показав, що хімічний склад рисових і горохових пластівців висвітлений досить повно, але недостатньо вивчені зміни даної зернової сировини у процесі виробництва сухих сніданків, зокрема кранчів.

У попередніх наукових дослідженнях нами проведено оптимізацію рецептурного складу кранчів. На основі узагальнення теоретичних і експериментальних досліджень вперше науково обґрунтовано та розроблено кранчі, збагачені рисовими й гороховими пластівцями, а також екструдованими зерновими продуктами, а саме: «Rice Crunch» — кранчі на основі рисових і вівсяних пластівців з додаванням рисових екструдованих кульок, «Pea Crunch» — кранчі на основі суміші горохових, рисових і вівсяних пластівців з додаванням шоколадних кукурудзяних екструдованих кульок, «Cocoa Crunch» — кранчі на основі рисових і вівсяних пластівців з додаванням шоколадних кукурудзяних екструдованих кульок.

Визначено хімічний склад розроблених продуктів і доведено їх покращену харчову цінність. Нові харчові концентрати характеризуються підвищеним вмістом білка, клітковини та мінеральних речовин порівняно з іншими сухими сніданками.

Відомо, що при виробництві кранчів основним технологічним процесом є обсмажування. З метою ефективного використання сировини й отримання продукту з високими показниками якості важливо встановити раціональні параметри процесу обсмажування зернової сировини в технології кранчів.

Для вирішення поставлених завдань складено блок-схему досліджень, проведено загальноприйняті та спеціальні методи аналізу, які дозволяють оцінити якість і хімічний склад сировини, напівфабрикатів і готових виробів, встановити зміни в ході технологічного процесу виробництва кранчів.

Здійснена оптимізація технологічного процесу обсмажування зернової суміші, яка є напівфабрикатом для розроблених кранчів. Враховуючи те, що досліджуваний технологічний процес є складною стохастичною системою, то вивчення її доцільно проводити з використанням методів оптимального планування експерименту. Для вирішення поставленого завдання використовували методику експериментально-статистичного моделювання для задач типу «технологія-властивість». Вивчали залежність масової частки вологи кранчів від тривалості обсмажування зернової сировини й температури обсмажування.

Згідно з попередньо проведеними дослідженнями, оптимальне значення масової частки вологи кранчів складає $6,7 \pm 3,0$ %. Також нами встановлено, що оптимальною температурою обсмажування є 140 ± 5 °C, оптимальна тривалість процесу становить 20 хв. Одержані математичні моделі адекватно описують вплив технологічних параметрів на якість виробів.

Процес обсмажування харчових продуктів є комплексом різних біохімічних процесів, який супроводжується видаленням і перерозподілом вологи між полімерами продукту, тому для підтвердження оптимальних температурних режимів обсмажування продуктів досліджувався характер перетворень речовин під впливом температури, щоб унеможливити їх термічне розкладання. Також вивчалися зміни форм зв'язку вологи під час проведення даної технологічної операції. Дослідження проводили за допомогою диференціаль-

ного термографічного аналізу, який дозволяє одержати кількісні характеристики розподілу вологи у продуктах [4].

Дериватографічні дослідження проводили на дериватографі Q-1500D. Для отримання дериватограм з достатньою роздільністю було підбрано такі умови виконання експерименту: середня маса наважки продукту — 100 мг; температурний інтервал від 20 °С до 380 °С; швидкість нагрівання 5 °С/хв. Температуру визначали з точністю ± 2 °С, наважку зважували з точністю $\pm 0,0001$ г.

Термічні процеси (хімічні реакції, зміна стану чи перетворення фази), що відбуваються в процесі нагрівання зразків, супроводжуються зміною внутрішнього тепловмісту системи. Перетворення спричиняє поглинання тепла (ендотермічне перетворення) чи виділення тепла (екзотермічне перетворення), тому швидкість зміни температури зразків може знижуватися у випадку ендотермічних процесів чи зростати для екзотермічних порівняно зі швидкістю нагрівання зразків [4, 5].

За допомогою диференціального термографічного аналізу, який дозволяє одержати кількісні характеристики розподілу вологи в продуктах, досліджували кількісне співвідношення форм зв'язку вологи у розроблених кранчах («Rice Crunch», «Pea Crunch», «Cocoa Crunch»).

Для визначення кількості вільної та зв'язаної вологи були зроблені такі припущення: вільна волога має слабку міцність зв'язку, тому при її видаленні під час нагрівання продукту швидкість втрати маси зростає, поступово досягаючи певного максимуму. Для видалення зв'язаної вологи необхідні значні затрати енергії, тому при її видаленні швидкість втрати маси зразка знижується. Враховуючи вищезазначене, пропонується розглядати вологу, яка видаляється із зростанням швидкості втрати маси до досягнення максимального значення, як вільну вологу, а з моменту падіння швидкості — як зв'язану.

За результатами дериваторами кранчів «Rice Crunch» встановлено, що при нагріванні продукту до температури 30 °С відбувається процес прогрівання матеріалу, який характеризується сталою масою зразка. У температурному діапазоні 30...170 °С спостерігається зменшення маси зразка, що пов'язано з видаленням вологи. Максимальна швидкість втрати маси відмічена при температурі 102 °С. Температурний інтервал, в якому відбувається збільшення швидкості втрати маси, відповідає видаленню слабко зв'язаної вологи. Як відомо, основна частина вільної вологи зосереджена в порах, капілярах та утримується гідрофільними речовинами продукту, входить до його структурного каркасу. Швидкість втрати маси в інтервалі 103...170 °С поступово знижується, що характерно для видалення міцно-зв'язаної вологи зі значною енергією зв'язку. Реакція дегідратації відображається яскравим екзотермічним ефектом із досягненням свого піку при 106 °С. Кількість вільної вологи складає 34,9 % до загальної кількості вологи, зв'язаної — 65,1 %. При подальшому нагріванні зразка до температури 171 °С і вище спостерігається незначний ендотермічний ефект, що, ймовірно, пов'язано з початком процесу деструкції продукту.

На дериватограмі кранчів «Pea Crunch» можна відмітити два послідовних процеси втрати маси. В першому процесі проходить повільне видалення

вільної та зв'язаної вологи в інтервалі температур 32...180 °С. Процес видалення вологи супроводжується проходженням ендотермічної реакції і характеризується піком при 106 °С. Максимальна швидкість втрати маси відмічена при температурі 102 °С. В другому процесі при досягненні температури зразка 181 °С відбувається різка втрата маси та спостерігається розкладання продукту з деструкцією його складових і ендотермічна реакція. Співвідношення вологи в кранчах таке: вільної вологи — 22,5 %, зв'язаної — 77,5 %.

Науковий аналіз дериватограми кранчів “Cocoa Crunch” підтвердив початок втрати маси при нагріванні зразка до температури 30 °С. Процес відбувається досить швидко та супроводжується ендотермічною й екзотермічною реакціями з піками 50 °С та 105 °С відповідно. Максимальна швидкість втрати маси відбувається при температурі 98 °С. Видалення вологи здійснюється у дві стадії. Видалення вільної вологи проходить у температурному діапазоні 30...98 °С, зв'язана волога видаляється в інтервалі 99...182 °С. Кількість вільної вологи складає 28,4 % до загальної кількості вологи, зв'язаної — 71,6 %. При подальшому нагріванні продукту понад 183 °С спостерігається початок проходження глибокої ендотермічної реакції, яка може бути зумовлена реакціями розкладу, взаємодії та обміну речовин грибів.

Зведені результати аналізу дериваторам досліджуваних продуктів представлені в таблиці.

Таблиця. Результати аналізу дериваторам кранчів

Назва зразка	Вільна волога		Зв'язана волога	
	температура видалення, °С	кількість % до маси вологи	температура видалення, °С	кількість % до маси вологи
«Rice Crunch»	30—102	34,9	103—170	65,1
«Pea Crunch»	32—102	22,5	103—180	77,5
«Cocoa Crunch»	30—98	28,4	99—182	71,6

Необхідно відмітити, що температурний інтервал видалення вільної та зв'язаної вологи в кранчах приблизно однаковий. Що стосується кількісного співвідношення вологи за формою зв'язку в розроблених кранчах, то вміст вільної вологи в зразках в 1,9—3,4 раза менший, ніж зв'язаної, що позитивно впливатиме на термін зберігання готового продукту.

Встановлено, що максимально допустима температура нагрівання “Rice Crunch”, “Pea Crunch”, “Cocoa Crunch” становить 170 °С, 180 °С та 182 °С відповідно. При збільшенні вказаних температур обсмажування відбувається термічна деструкція розроблених продуктів.

Висновки

На основі теоретичних і експериментальних досліджень вперше науково обґрунтовано та розроблено кранчі підвищеної харчової й біологічної цінності, збагачені рисовими і гороховими пластівцями.

У результаті проведених експериментів досліджено зміни фізико-хімічних властивостей розроблених кранчів у широкому діапазоні температур, що дозволяє керувати технологічним процесом їх виробництва, запобігаючи

термічній деструкції. Аналіз отриманих результатів дає змогу зробити висновок, що встановлена оптимальна температура обсмажування кранчів 140 ± 5 °C не призводить до термічної деструкції зразка. Розроблені кранчі характеризуються низьким вмістом вільної вологи, що позитивно впливатиме на їх термін зберігання.

Отримані результати досліджень можуть бути впроваджені при розробленні харчових продуктів на основі зернової сировини, в т.ч. для військовослужбовців.

Література

1. *Постанова* КМУ від 29 березня 2002 р. № 426. Про норми харчування військовослужбовців Збройних Сил, інших військових формувань та осіб рядового, начальницького складу органів і підрозділів цивільного захисту та Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації / Кабінет міністрів України. — 2002 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/426-2002-%D0%BF/page>.
2. *Наказ* від 09.12.2002 р. № 402. Про затвердження Положення про продовольче забезпечення Збройних Сил України на мирний час / Міністерство оборони України. — 2002 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0992-02>.
3. *Основи військової гігієни*. Санітарний нагляд і медичний контроль за харчуванням військ // Медицина. Особиста гігієна. — 2013 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.sitesforyou.tk/chastin.html>.
4. *Gabbott P.* Principles and Applications of Thermal Analysis / P. Gabbott. — Singapore: Wiley-Blackwell, 2008. — 480 p.
5. *Haines P.J.* Principles of Thermal Analysis and Calorimetry / P.J. Haines. — Cambridge: RSC Publishing, 2002. — 220 p.

РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНОВЫХ ПРОДУКТОВ В ТЕХНОЛОГИИ СУХИХ ЗАВТРАКОВ ДЛЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

И.Н. Зинченко, В.Н. Ковбаса, В.А. Терлецкая
Национальный университет пищевых технологий

На основе теоретических и экспериментальных исследований впервые научно обосновано и разработано кранчи повышенной пищевой и биологической ценности, обогащенные рисовыми и гороховыми хлопьями. Установлены оптимальные параметры обжаривания зерновой смеси. Доказано, что температура обжаривания 140 ± 5 °C не приводит к термической деструкции продукта. С помощью дифференциального термографического анализа исследованы количественные соотношения форм связи влаги в продуктах. Доказано, что разработанные кранчи характеризуются низким содержанием свободной влаги, что позитивно скажется на их сроке хранения. Полученные результаты исследований могут быть полезными и внедрены при разработке пищевых продуктов на основе зернового сырья, в том числе для военнослужащих.

Ключевые слова: кранчи, гороховые хлопья, рисовые хлопья, обжаривание, дериватограммы.

STUDY OF PHYSICAL PROPERTIES OF TRITICALE GRAIN FRACTION

E. Dmitruk, V. Lubich, V. Novikov
Uman National University of Horticulture

Key words:

Triticale
Stacking density
Air volume
Surface area

Article history:

Received 18.08.2015
Received in revised form
05.09.2015
Accepted 21.09.2015

Corresponding author:

V. Novikov

E-mail:

1990vovanovikov1990@
gmail.com

ABSTRACT

The use of triticale grain can extend the range of finished products. Triticale meets environmental cleanliness and reduces the cost of production. However, technological properties of triticale grain have not yet been studied. The study found that the geometric dimensions of grain and significantly affect its physical properties. The density of stacking of winter triticale does not essentially depend on the geometrical sizes of grains. However, the surface area of winter triticale grain essentially depends on its size. The obtained equations of regression give the opportunity to use the results to determine the surface area of a grain of winter triticale.

ФРАКЦІЙНИЙ СКЛАД І ДЕЯКІ ФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕРУХОМОГО ШАРУ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ

Є.А. Дмитрук, В.В. Любич, В.В. Новіков
Уманський національний університет садівництва

Зерно тритикале в повній мірі може задовольнити сучасну потребу розширення асортименту готової продукції, вимоги до екологічної безпеки, зниження собівартості й витрат на виробництво. Але попри зростання попиту на нову сировину, потенціал тритикале залишається нерозкритим. Одним із способів раціонального зберігання та використання зерна є вивчення його фракційного складу. Щільність укладання зернової маси тритикале озимого та забезпечення її повітрям істотно не залежить від геометричних розмірів зернівки. Проте площа зовнішньої поверхні зернівки тритикале озимого істотно залежить від її розмірів. Виведені рівняння регресії надають можливість визначати площу зовнішньої поверхні зернівки тритикале озимого з урахуванням фракційного складу.

Ключові слова: *тритикале, щільність укладання, об'єм повітря, площа поверхні.*

Постановка проблеми. Зерно тритикале є перспективною сировиною для виробництва хліба, хлібобулочних, кондитерських, макаронних виробів, про-

дуктів дитячого та дієтичного харчування, сухих сніданків, для промислового отримання крохмалю, солоду, спирту і комбікормів [1].

Відповідно до програм підвищення ефективності виробництва, одним із способів раціонального використання зерна тритикале є розділення його на фракції за геометричними розмірами. Після поділу зернової маси на фракції спостерігається певна закономірність щодо показників якості зерна, особливо змінюються натура і маса 1000 зерен [2].

Крупність зерна впливає на тривалість варіння крупи. Так, цей показник у крупної фракції становив 27 хв, дрібної — 22 хв, а коефіцієнт розварювання знижувався з 3,1 до 2,6 [3].

Форма та лінійні розміри зерна впливають на вибір сит сепараторів і характеристику розмельних машин. Геометрична характеристика зерна визначає його щільність при формуванні шару, особливості переміщення зерна під час транспортування, вибір режимів зберігання і переробки [4].

Встановлено, що фракціонування фуражного зерна зумовлює вилучення до 30 % вищого на 2—3 класи зерна, що збільшує загальну вартість сировини та підвищує коефіцієнт раціонального використання зерна. Але фракціонування рекомендоване на етапі доведення зерна до базисних кондицій на елеваторах і централізованого підходу до цієї проблеми [5].

Метою дослідження є вивчення щільності укладання зернової маси, визначення забезпеченості повітрям і площі зовнішньої поверхні залежно від геометричних розмірів зернівки тритикале озимого.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктами дослідження є зерно тритикале сортів Алкід, Тактик та Лінія ЛР 195, вирощених в умовах Правобережного Лісостепу. Для сепарації використовували сита з пробивними отворами розміром 3,2×20, 3,0×20, 2,8×20, 2,6×20, 2,4×20, 2,2×20, 2,0×20. Відбір проб проводили за ГОСТ 13586.3—83; розрахунок теоретичних даних — за методикою Г.А. Єгорова [4]. Математичну обробку експериментальних матеріалів здійснювали методами кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу однофакторного лабораторного дослідження, використовуючи пакет стандартних програм “Microsoft Excel 2010”.

Таблиця 1. Щільність укладання зернової маси тритикале озимого залежно від розмірів зернівки і сорту, г/см³

Сорт	Схід сита розміром								НІР ₀₅
	Контроль (суміш)	3,2x20	3,0x20	2,8x20	2,6x20	2,4x20	2,2 x20	2,0 x20	
Алкід	57,0	57,5	57,7	57,3	55,8	55,6	55,6	55,6	2,8
Тактик	56,1	57,1	57,1	57,1	56,6	56,3	55,5	55,5	2,6
Лінія ЛР 195	55,2	56,6	55,8	55,6	55,5	55,8	55,5	55,5	2,6

Виклад основних результатів дослідження. Встановлено, що показник щільності укладання зернової маси для сортів тритикале озимого Алкід, Тактик

та Лінія ЛР 195 коливається в межах 55,6—57,5 г/см³, 55,5—57,1 і 55,5—56,6 г/см³ залежно від геометричних розмірів зернівки (табл. 1). Крупність зерна тритикале цих сортів істотно не впливала на щільність укладання зернової маси порівняно з нерозділеним зерном. Так, цей показник у сорту Алкід змінювався на 1—3 %, у сорту Тактик — на 3—4, в сорту Лінія ЛР 195 — на 1—2 % порівняно з контролем, що менше за $НІР_{05}=2,6—2,8$.

Важливим показником, що використовується під час зберігання зерна, є забезпечення зерна повітрям. Встановлено, що об'єм повітря в зерновій масі неістотно залежить від геометричних розмірів зерна та сорту (табл. 2). Так, для зерна тритикале озимого сорту Алкід цей показник коливається в межах 2,6—3,0 см³/г, у сорту Тактик — 2,3—2,4 і в сорту Лінія ЛР 195 — 2,4—2,6 см³/г порівняно з 2,3—2,9 см³/г у контрольному варіанті, що неістотно за $НІР_{05}=0,2—0,3$.

Таблиця 2. Об'єм повітря в зерновій масі тритикале озимого залежно від розмірів зернівки і сорту, см³/г

Сорт	Схід сита розміром								НІР ₀₅
	Контроль (суміш)	3,2x20	3,0x20	2,8x20	2,6x20	2,4x20	2,2 x20	2,0 x20	
Алкід	2,9	3,0	2,6	2,6	2,5	2,6	2,6	2,6	0,3
Тактик	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	0,2
Лінія ЛР 195	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4	0,2

Площа зовнішньої поверхні характеризує відмінності співвідношення довжини, ширини й товщини зернівки. Встановлено, що зменшення розмірів зернівки сприяло зменшенню площі зовнішньої поверхні. Так, для зерна тритикале озимого сорту Алкід площа поверхні зменшувалась від 119 мм² до 49,9 мм² (рис. 1). Встановлено тісний кореляційний зв'язок між площею зовнішньої поверхні ($r=0,92$) та розміром зернівки тритикале озимого сорту Алкід, який описується рівнянням регресії при $R^2=0,9507$:

$$y = -9,95x + 122,6,$$

де y — площа зовнішньої поверхні, мм²; x — розмір пробивного сита, мм.

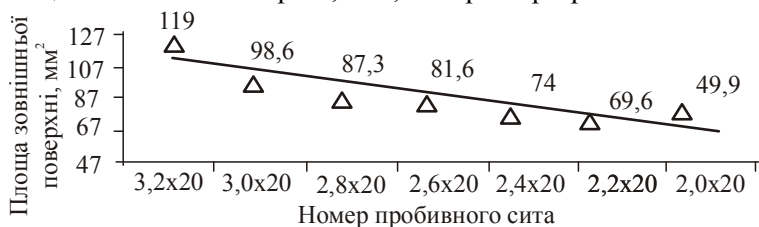


Рис. 1. Площа зовнішньої поверхні зерна тритикале сорту Алкід залежно від його геометричних розмірів

Для зерна сорту Тактик площа поверхні зменшувалась від 115 мм² до 48,6 мм² (рис. 2).

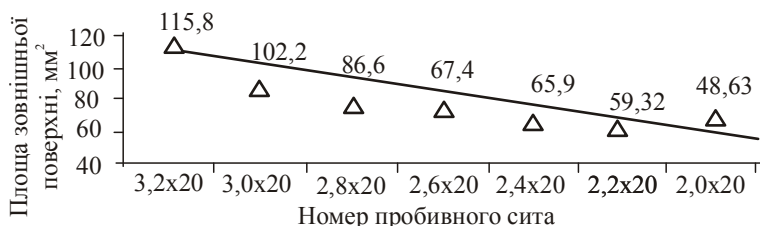


Рис. 2. Площа зовнішньої поверхні зерна тритикале сорту Тактик залежно від його геометричних розмірів

У результаті проведеного дослідження встановлено тісний кореляційний зв'язок між площею зовнішньої поверхні та розміром зерна тритикале сорту Тактик, який описується рівнянням регресії при $R^2=0,951$:

$$y = -10,99x + 121,9,$$

де y — площа зовнішньої поверхні, мм²; x — розмір пробивного сита, мм.

Для зерна сорту Лінія ЛР195 площа поверхні зменшувалась від 118 мм² до 52,82 мм² (рис. 3).

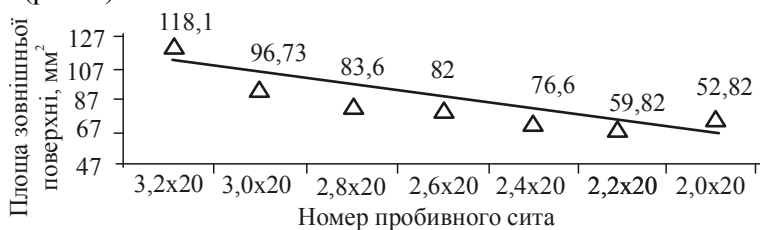


Рис. 3. Площа зовнішньої поверхні зерна тритикале сорту Лінія ЛР 195 залежно від його геометричних розмірів

Отже, між площею зовнішньої поверхні та розміром зернівки ($r = 0,93$) тритикале озимого сорту Лінія ЛР 195 встановлено тісний кореляційний зв'язок, який описується рівнянням регресії при $R^2=0,945$:

$$y = -9,8807x + 120,9,$$

де y — площа зовнішньої поверхні, мм²; x — розмір пробивного сита, мм.

Висновки

Щільність укладання зернової маси тритикале озимого та забезпечення її повітрям істотно не залежить від геометричних розмірів зернівки. Проте площа зовнішньої поверхні зернівки тритикале озимого істотно залежить від її розмірів. Виведені рівняння регресії надають можливість використовувати результати для визначення площі зовнішньої поверхні зернівки тритикале озимого.

Література

1. Тертычная Т.Н. Использование тритикале в производстве диетического печенья / Т.Н. Тертычная, О.С. Черных, Н.М. Дерканосова // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2001. — № 2. — С. 48—54.

2. Гайдай Г.С. Залежність показників якості зерна від дози мінерального живлення та розміру зернівки / Г.С. Гайдай, Н.П. Матвієнко, Т.І. Бобко // Основи біологічного рослинництва в сучасному землеробстві: Зб. наук.праць. — Умань, 2011. — С. 446—450.

3. Моргул В.О. Наукові основи технології виробництва пшеничного борошна і крупи підвищеної харчової цінності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. техн. наук : спец. 05.18.02 «Технологія зернових, бобових, круп'яних продуктів та комбікормів» / Моргул Валентина Олексіївна; Державна академія харчових технологій. — Одеса, 1999. — 23 с.

4. Егоров Г.А. Технология муки и крупы / Г.А. Егоров, Т.П. Петренко. — М.: Издательский комплекс МГУПП, 1999. — 336 с

5. Дмитрук Є.А. Шляхи раціонального використання зерна. Фракціонування зерна. Поглиблена переробка зерна / Є.А. Дмитрук // Якість і безпека зерна, насіння та зернопродуктів. Атестація виробничо-технічних лабораторій. Міжнар. наук.-техн. конф. 26—30 жовтня 2010 р.: тези доп. — К., 2010. — С. 26.

ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ И НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕПОДВИЖНОГО СЛОЯ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ

Є.А. Дмитрук, В.В. Любич, В.В. Новиков

Уманский национальный университет садоводства

Зерно тритикале в полной мере может удовлетворить современную потребность расширения ассортимента готовой продукции, требования к экологической безопасности, снижение себестоимости и затрат на производство. Но, несмотря на рост спроса на новое сырье, потенциал тритикале остается нераскрытым. Одним из способов рационального использования зерна является изучение его фракционного состава. Плотность укладки зерновой массы тритикале озимого и обеспечения ее воздухом существенно не зависят от геометрических размеров зерновки. Однако площадь внешней поверхности зерновки тритикале озимого существенно зависит от ее размеров. Выведенные уравнения регрессии дают возможность определять площадь внешней поверхности зерновки тритикале озимого в зависимости от ее фракционного состава.

Ключевые слова: *тритикале, плотность укладки, объем воздуха, площадь поверхности.*

Зміст журналу
«Наукові праці Національного університету харчових технологій»
за 2015 рік

Автоматизація

- Дейнека І.Г., Ріполь-Сарагосі Т.Л., Бушкова Г.Б.* Автоматизована лінія виробництва карамелі з перешарованими начинками № 1
- Чорна Ю.О., Трегуб В.Г.* Визначення кінетичних параметрів для процесу вирощування хлібопекарських дріжджів № 1
- Луцька Н.М.* Дослідження впливу вагових матриць на робастну стійкість оптимальної системи керування № 1
- Лобок О.П., Гончаренко Б.М., Слезенко А.М.* Дослідження динаміки мінімакного керування і спостереження температурного режиму пекарної камери № 2
- Сікірда Ю.В., Шмельова Т.Ф., Беляєв Ю.Б.* Система діагностики емоційного стану людини-оператора аеронавігаційної системи № 3
- Романюк О.В., Трегуб В.Г.* Порівняльна оцінка нелінійних і нейромережних регуляторів при випадкових збуреннях № 3
- Іващук В.В., Ладанюк А.П.* Розробка і дослідження моделі сушіння молочних продуктів для задачі гарантованого управління регламентом № 5
- Ладанюк А.П., Кишенько В.Д., Школьна О.В.* Управління випарною установкою в умовах невизначеності: інтелектуалізація прикладних функцій № 6
- Лобок О.П., Гончаренко Б.М., Савицька Н.М.* Мінімаксне управління в лінійних динамічних системах із розподіленими параметрами № 6

Безпека харчових продуктів

- Гуменюк Г.Д., Слива Ю.В.* Стандарти на харчові продукти та їх гармонізація з міжнародними і європейськими вимогами № 2
- Сковоринська О.І., Грегірчак Н.М.* Розробка плану НАССР для безпеки виробництва хлібопекарських пресованих дріжджів № 3
- Сластін В.В., Самусєва Є.С., Москальчук Л.В., Усатюк О.М.* Специфічна дія різних харчових жирних кислот на стан серцево-судинної системи № 4
- Чорна А.І., Арсенєва Л.Ю., Шульга О.С.* Сучасний стан і перспективи розроблення нових видів пакування для хлібобулочних виробів № 6

Біотехнологія і мікробіологія

- Даниленко С.Г.* Зберігання культур молочно-кислих мікроорганізмів № 1
- Берегова Х.А.* Вплив екзогенних попередників на синтез поверхнево-активних речовин за умов росту *Nocardia vacciniі* ІМВ В-7405 на промислових відходах № 1
- Савенко І.В.* Перспективи використання мікробних поверхнево-активних речовин у сільському господарстві і медицині № 1
- Пирог Т.П., Олефіренко Ю.Ю.* Синтез екзополісахариду етаполану на соняшниковій олії залежно від якості інокуляту № 1
- Панасюк К.В., Пирог Т.П.* Вплив позаклітинних метаболітів *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ас-5017, *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 та *Nocardia vaciniі* ІМВ В-7405 на фітопатогенні бактерії *Pseudomonas syringae* pv. *coronafaciens* УКМ В-1154 № 2
- Салюк А.І., Жадан С.О., Шаповалол Є.Б.* Напівбезперервне метанове бродіння курячого посліду в термофільному режимі № 2
- Старовойтова С.О., Орябінська Л.Б., Лубенець В.І.* Вивчення впливу антимікотигу Есулану на ліпідний склад і функції цитоплазматичної мембрани дріжджів *Candida tropicalis* № 3

- Кухтин М.Д., Покотило О.С., Перкій Ю.Б., Горюк Ю.В.* Гігієнічне і технологічне нормування психротрофної мікрофлори молока № 3
- Пирог Т.П., Антонюк Н.О., Панасюк К.В., Антонюк С.І.* Деструкція комплексних з важкими металами нафтових забруднень за наявності поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 № 4
- Старовойтова С.О., Орябінська Л.Б., Лубенець В.І.* Вивчення потенційного механізму дії вітчизняного протигрибкового препарату Есулану № 4
- Івахнюк М.О., Пирог Т.П.* Вплив способу підготовки посівного матеріалу на синтез полісахариду етаполану на олієвмісних субстратах № 5
- Стабніков В.П.* Вирощування водоростей для отримання біодизелю в модельному ставку, сконструйованому біотехнологічним осадженням карбонату кальцію № 5
- Никитюк Л.В., Пирог Т.П.* Вплив умов культивування на антиадгезивні властивості поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 № 6

Екологія і охорона навколишнього середовища

- Захарченко О.В.* Наукові основи раціонального природокористування № 5

Економіка і соціальний розвиток

- Репіч Т.А.* Сучасна споживча упаковка: проблеми підвищення логістичної ефективності № 1
- Білан Ю.В., Байдецький П.Г.* Державна політика у сфері зайнятості населення № 1
- Сердюк Т.М.* Стратегічний набір управління закупівлями сировини молокопереробними підприємствами № 1
- Грабовська М.* Роль іммігрантів на польському ринку праці № 1
- Минко Л.М.* Сутність і складові поняття конкурентоспроможності підприємства № 1
- Микитенко А.М.* Формування системи управління власним капіталом підприємства № 1
- Мостенська Т.Л., Кундєєва Г.О.* Суспільне здоров'я як об'єкт економічних досліджень № 1
- Коткова Н.С.* Тенденції розвитку виробництва і використання біоетанолу в Європейському Союзі № 1
- Мостенська Т.Г.* Продовольча безпека на рівні домогосподарств № 1
- Лисенко О.А.* Аналіз взаємозв'язку показників самозабезпеченості і збалансованості споживання основних видів продукції харчування в Україні № 2
- Котков С.В.* Економічні засади визначення доданої вартості в цукровій промисловості України № 2
- Березянко Т.В.* Оцінка рівня добропорядної практики в олігопольному ядрі оліє-жирового комплексу № 2
- Ніколаєнко С.М.* Теоретичні аспекти і передумови створення кластеру молочної промисловості № 2
- Якимчук Т.В.* Розвиток і стан підприємств плодоовочеконсервної галузі України в контексті забезпечення продовольчої безпеки № 2
- Соломчук Л.М.* Дослідження сучасного стану сировинної бази і ринку м'ясної продукції в Україні № 2
- Драган О.І., Лозовська Н.М.* Особливості процесу ідентифікації екологічних аспектів на підприємствах харчової промисловості № 3
- Буковинська М.П., Куксов О.О.* Соціальна звітність як засіб дотримання стандартів корпоративної соціальної відповідальності № 3
- Пилипенко О.Є.* Перспективи розвитку експорту продукції сільського господарства і промисловості України на початку ХХІ століття № 3

<i>Ємцев В.І., Ємцева І.В.</i> Напрями реформування молочного підкомплексу АПК України в умовах його адаптації до вимог конкурентоформуючого середовища ринку ЄС	№ 3
<i>Удворгелі К.С.</i> Теоретичні аспекти визначення поняття «стратегія»	№ 3
<i>Луц'як В.В.</i> Нормативно-правова база регулювання діяльності малого підприємства	№ 3
<i>Олещенко Л.М.</i> Математичні методи вибору оптимальних шляхів маршрутів для транспортних взаємодій у регіоні	№ 3
<i>П'янкова О.В.</i> Інноваційний розвиток України в умовах корупційного ризику	№ 3
<i>Буковинська М.П., Пономаренко Р.А.</i> Соціальний аудит в оцінці корпоративної соціальної відповідальності	№ 4
<i>Медведєв М.Г., Романенко В.М.</i> Визначення оптимальної стратегії контролю якості продукції	№ 4
<i>Луц'як В.В.</i> Життєвий цикл малого виробничого підприємства	№ 4
<i>Захарченко О.В.</i> Наукові основи сталого розвитку	№ 4
<i>Ніценко В.С.</i> Методологія дослідження функціонування вертикально-інтегрованих структур агропродовольчої сфери	№ 4
<i>Федулова І.В., Якимчук Т.В.</i> Екологічне спрямування інвестицій в економіку України	№ 4
<i>Британська Н.А., Бойко В.О.</i> Вплив факторів зовнішнього середовища на діяльність підприємств цукрової промисловості	№ 4
<i>Мостенська Т.Г., Бойко І.А.</i> Сучасний стан і тенденції переробки твердих побутових відходів в Україні	№ 4
<i>Коваленко О.В.</i> Продовольча безпека в системі пріоритетів інноваційного розвитку	№ 4
<i>Пилипенко О.С.</i> Проблема регулювання державного і приватного секторів економіки в сучасних зарубіжних теоріях	№ 5
<i>Мостенська Т.Л., Мостенська Т.Г., Ралко О.С.</i> Створення робочих місць у «зеленій» економіці	№ 5
<i>Захарін С.В., Левчук Н.І., Романовська Т.І.</i> Регулювання розвитку агропромислового комплексу: регіональний рівень	№ 5
<i>Кучеренко В.М.</i> Формування інтегрованої організаційної структури маркетингової діяльності виноградно-виноробної галузі	№ 5
<i>Замрига А.В.</i> Формування інноваційної інфраструктури розвитку інноваційних процесів в аграрному секторі	№ 5
<i>Скопенко Н.С., Мостенська Т.Г.</i> Забезпечення продовольчої безпеки через реалізацію концепції соціально-етичного маркетингу	№ 6
<i>Керанчук Т.Л.</i> Актуальні проблеми підприємств молочної галузі в Україні	№ 6
<i>Британська Н.Н.</i> Факторний аналіз ефективності виробництва підприємств цукрової промисловості України	№ 6
<i>Кавецький В.С., Білан Ю.В.</i> Особливості впливу соціально-економічних чинників на професійне самовизначення молоді	№ 6
<i>Мостенська Т.Л., Кудіна В.В.</i> Побудова вертикальних організаційних структур при створенні об'єднань підприємств	№ 6
<i>Пашкова К.С.</i> Ринок дитячого харчування: сутність, значення, особливості	№ 6
<i>Ємцев В.І., Ємцева Г.Ф.</i> Ключові суперечності процесу ціноутворення на вітчизняному ринку цукру	№ 6

Інформаційні технології

<i>Маковецька С.В., Седих О.Л., Фоменко І.А.</i> Розв'язок стаціонарної задачі рівняння теплопровідності	№ 2
--	-----

- Овчарук В.О., Вовкодав Н.І., Кривець Т.О., Овчарук І.В.* Лінійне програмування в Mathcad на прикладі розв'язання транспортної задачі № 4
- М'якишко О.М., Харкянен О.В., Грибков С.В.* Моделювання процесу моніторингу і планування собівартості продукції багатонаменклатурного харчового підприємства № 6
- Бреус Н.М., Маноха Л.Ю., Поліщук Г.Є.* Обґрунтування доцільності створення гібридної експертної системи контролю якості заморожених продуктів десертного призначення № 6

Менеджмент і стратегічне управління

- Яровий Л.В.* Теоретичні підходи до оцінювання інформаційних ресурсів № 2
- Момот Л.В.* Розвиток факторингу в Україні № 2
- Корж Н.В., Юрій Е.О.* Функції і характеристики фінансового капіталу як складової капіталу корпорації № 2
- Осадчук О.П.* Світові тенденції впровадження систем управління якістю відповідно до вимог ISO 9001 № 2
- Майстренко А.С., Гладка М.В.* Вибір системи управління проектами для виробничих підприємств № 3
- Корж Н.В.* Управління фінансовим капіталом корпорації № 3
- Казаков О.О., Крачковський В.С.* Методи оцінки ефективності управління фінансовими ресурсами підприємства: управлінський аспект № 4
- Кучеренко В.М.* Маркетингові аспекти розвитку виноградно-виноробної галузі № 4
- Ткачук С.В., Стахурська С.А.* Інтелектуальна діяльність у контексті подвійної природи інтелектуальної власності № 5
- Лисиціна І.Ю.* Застосування системи Performance Management для оцінки персоналу організації № 5
- Розумей С.Б.* Ринок пива і системи розподілу з урахуванням тенденцій, що склалися № 5
- Ємцев В.І., Ємцева І.В.* Впровадження комплексних систем управління якістю продукції як об'єктивна необхідність розвитку конкурентоспроможності підприємств № 5
- Боковець В.В.* Проблеми корпоративного управління № 5
- Драган О.І.* Сучасні технології управління і використання персоналу № 6
- Кравець С.В.* Концепція маркетингу в системі управління підприємством № 6
- Боковець В.В.* Корпоративні конфлікти: визначення, типологія і механізми управління № 6

Охорона праці

- Євтушенко О.В.* Комплекс засобів автоматизації управління охороною праці для підприємств харчової промисловості № 2
- Володченко Н.В.* Метод розрахунку системи очищення повітря виробничих приміщень харчових підприємств № 5

Процеси і апарати харчових виробництв

- Ялпачик О.В., Самоїчук К.О., Буденко С.Ф.* Моделювання процесів у робочій камері пальцевої зернової дробарки № 1
- Гапонюк І.І.* До уточнення моделі внутрішньокапілярної дифузії вологи № 1
- Криворотько В.М.* Особливості моделювання газорідних систем № 1
- Зав'ялов В.Л., Деканський В.Є., Лобок О.П., Мисюра Т.Г.* Математичне моде- № 1

- лювання масообміну при віброекстрагуванні з рослинної сировини в умовах комбінованої дії механічних коливань різної частоти
Юхно М.І., Захаревич В.Б., Куєвда В.П., Куєвда Ю.В. Електромагнітний сепаратор барабанного типу № 2
- Погорілий Т.М.* Об'ємна геометрична модель міжкристального розчину сахарози в системі комірок кристали цукру–міжкристальні розчини сахарози–парова бульбашка № 2
- Цуркан О.В., Герасимов О.О., Полевода Ю.А. Рymar Т.І., Станіславчук О.В.* Узагальнення кінетики першого періоду фільтраційного зневоднення свіжоочищеного насіння гарбуза з вібраційно-пневматичною активацією № 2
- Ратушина І.І.* Дослідження шнекових екструдерів для виробництва сухих сніданків № 2
- Шутюк В.В.* Застосування мікрохвильового випромінювання для сушіння харчових продуктів № 3
- Піддубний В.А., Коваль О.В.* Гідродинамічні характеристики газорідних середовищ № 3
- Люлька О.М., Люлька Д.М., Мирончук В.Г., Пушанко М.М.* Аналіз роботи промислових екстракторів на буряковій стружці різних профілів № 3
- Зав'ялов В.Л., Деканський В.С., Лобок О.П., Мисюра Т.Г., Бодров В.С.* Математичне моделювання масоперенесення при періодичному віброекстрагуванні з рослинної сировини № 4
- Коваль О.В., Чагайда А.О.* Енергетичні імпульси в середовищах бродильних апаратів № 4
- Карлаш Ю.В.* Методологія оптимального розрахунку ферментера № 4
- Матко С.В., Мельник Л.М., Бессараб О.С.* Моделювання процесу освітлення яблучного соку шунгітом № 4
- Погорілий Т.М.* Об'ємна геометрична модель парової бульбашки в системі комірок: кристали цукру–міжкристальні розчини сахарози–парова бульбашка № 4
- Самойчук К.О., Івженко А.О.* Рівняння зміни площі прохідного перетину модулятора в пульсаційному апараті з вібруючим ротором № 4
- Світлик А.М., Прохоров О.М.* Рушійна сила процесу абсорбції CO₂ у воді при використанні капілярно-пористих пристроїв № 4
- Погорілий Т.М.* Об'ємна геометрична модель системи комірок: кристали цукру–міжкристальні розчини сахарози–парова бульбашка № 5
- Ебієнфа П.Д., Груданов В.Я., Поздняков В.М., Єрмаков А.І.* Інтенсифікація процесу обжарювання солоду № 5
- Хваста М.М.* Взаємозв'язки між енергетичними і матеріальними потоками в системах транспортування вантажів № 5
- Марценюк О.С., Чернелєвський І.В., Зав'ялов В.Л.* Інтенсифікація екстрагування за допомогою циклічного віджиму рослинної сировини № 6
- Роман Т.О., Мазуренко О.Г., Кубайчук О.О., Вовкодав Н.І.* Моделювання процесу сушіння ніжок печериці № 6
- Цибульський Л.Ю., Кузьмичев А.І., Мисюра Т.Г.* Отримання і обробка мікро- і нанорозмірних матеріалів індукційним нагрівом № 6

Сучасні методи навчання

- Марущенко О.В., Білоусов В.П., Січкара Т.Г., Лазаренко М.В., Баглюк С.В.* Навчально-науковий комплекс для розпізнавання запахів «Ультраніс» № 3
- Чернелєвський Л.М., Темчишина Ю.Л.* Потенціал дистанційного навчання в підготовці майбутніх фахівців економічного профілю № 3
- Репіч Т.А.* Роль соціальних мереж у просуванні освітніх послуг № 4

- Коваленко Ю.В., Коломієць А.А.* Етапи і цілі навчання студентів другого курсу спеціальності «Туризм» англomовного монологічного мовлення на основі проектної методики № 4
- Гаращук О.В.* Зближення вищої освіти України з міжнародними стандартами № 5

Тепло- і енергопостачання

- Бржезицький В.О., Маслоченко І.М., Троценко Є.О., Крисенко Д.С.* Апроксимація вольт-амперної характеристики обмежувачів перенапруг нелінійних № 1
- Прядко М.О., Глоба О.В., Форсюк А.В., Глоба В.З.* Плівкові течії в трубах випарних апаратів для яблучного соку № 2
- Засядько П.Я., Прядко М.О., Засядько Я.І.* Аналіз, розробка і валідація спектральних радіаційних моделей при 3-D моделюванні горіння природного газу № 3
- Бржезицький В.О., Десятов О.М., Маслоченко І.М., Анохін Ю.Л.* Аналітичне дослідження режимів напруги високовольтного каскадного генератора з нелінійним навантаженням № 3
- Шестеренко В.Є., Изволенський І.Є.* Компенсація реактивної потужності як ефективний засіб зниження втрат електроенергії № 5

Технології гостинності

- Присяжнюк Н.І., Лазоренко Н.П.* Економічна доцільність використання геліосистем на базі готелю (на прикладі ПАТ «Прем'єр Палац», м. Київ) № 1
- Руднева М.Г., Ємцев В.І., Басюк Д.І.* Винний туризм Молдови № 2

Харчова хімія

- Носенко Т.Т.* Вплив технологічних параметрів на втрати білків під час їх ізоелектричного осадження з екстрактів № 1
- Костенко Є.С., Бутенко О.М.* Дослідження комплексоутворюючих властивостей грибних порошоків стосовно іонів Pb^{2+} , Cd^{2+} і Hg^{2+} № 1
- Полумбрик М.О., Совко М.С., Омельченко Х.В., Колотуша Т.П.* Проантиоксидантна система організму людини, оксидативний стрес, його наслідки і шляхи подолання. II. Механізм дії природних та синтетичних антиоксидантів і ліків № 3
- Маринченко В.О., Гивель М.М.* Зміна концентрації летких домішок спирту при їх адсорбції мінеральними адсорбентами № 4

Харчові технології

- Манк В.В., Шеманська Є.І., Вінніченко І.М., Левчук І.В.* Сучасні напрямки покращення біологічної цінності спредів № 1
- Роїк М.В., Кузнєцова І.В., Захаревич В.Б.* Виробництво і використання стевії (*Stevia rebaudiana* Bertoni) у світі № 1
- Солодко Л.М., Сімахіна Г.О.* Оцінка впливу механоактивування на підвищення біодоступності компонентів протеїновмісних напівфабрикатів № 1
- Орлюк Ю.Т., Степаніщев М.І.* Дослідження ліполізу в сирі, що визріває за участі двох видів плісняви № 1
- Кошова В.М., Решетняк Л.Р., Куц А.М.* Дослідження впливу різних рас дріжджів на зброджування пивного суслу і якість готового пива № 1
- Прісс О.П.* Формування біологічно-активних речовин у плодах перцю під впливом абіотичних факторів № 2
- Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю.* Виробництво сухого грибного напівфабрикату для збагачення харчових раціонів № 2

<i>Масвська Т.М.</i> Амінокислотна збалансованість білків промитих рибних фаршів	№ 2
<i>Малежик І.Ф., Бандуренко Г.М., Писарев М.Г., Мисюра Т.Г.</i> Інноваційні рішення в технології сушіння картоплі	№ 2
<i>Сильчук Т.А., Назар М.І., Карпенко Т.С., Доценко В.Ф.</i> Дослідження впливу клітковини гороху на біохімічні процеси в тісті	№ 2
<i>Бондарєва В.Й., Манк В.В., Мірошников О.М.</i> Отримання ліпідного комплексу з фолікулярних яєць курей методом осадження гексаном	№ 2
<i>Сабадаш Н.І., Грабовська О.В.</i> Дослідження процесу зцукрювання розрізженого крохмалю ферментним препаратом β-амілази	№ 2
<i>Королюк Т.А., Усатюк С.І., Попова А.В.</i> Технологія олії з волоського горіха з використанням ферментних препаратів	№ 2
<i>Волянська О.В., Ткач В.І., Подобій О.В., Толстенко Ю.В.</i> Визначення тіабендазолу в субстанції харчової добавки E233 і харчових продуктах електрoхімічними методами	№ 2
<i>Осокіна Н.М., Василюшина О.В.</i> Якість плодів вишні за різних способів заморожування	№ 3
<i>Українець А.І., Сімахіна Г.О., Науменко Н.В.</i> Наукові аспекти розроблення харчових раціонів для військовослужбовців	№ 3
<i>Олійник С.Г., Степанькова Г.В., Кравченко О.І.</i> Зміни показників якості хліба з продуктами переробки зародків вівса і кукурудзи під час зберігання	№ 3
<i>Прісс О.П., Кулик А.С.</i> Динаміка комплексу пігментів зелені петрушки при зберіганні з використанням антиоксидантних препаратів	№ 3
<i>Карпутіна Д.Д., Олійник С.І., Тетеріна С.М., Карпутіна М.В., Короленко А.В.</i> Оцінка якісних показників цукрового сорго сорту Нектарний і гібриду Медовий у технології ферментованих напоїв оздоровчого направлення	№ 3
<i>Попова Н.В., Токар А.Ю., Миронюк С.С.</i> Вплив оброблення речовинами антимікробної дії на мікробіальне псування плодів баклажана	№ 3
<i>Сімахіна Г.О., Халапсіна С.В.</i> Особливості заморожування ягід з ніжною текстурою	№ 4
<i>Сукманов В.О., Маліч О.А., Дебелий В.Л.</i> Дослідження реологічних показників яєчних омлетів тривалого терміну зберігання, вироблених з використанням високого тиску	№ 4
<i>Олійник С.Г., Запаренко Г.В., Королюк К.Є.</i> Дослідження впливу ферментних препаратів на процес замочування зерна полби сорту Голіковська	№ 4
<i>Пасічний В.М., Геречук А.М., Мороз О.О., Ястреба Ю.А.</i> Дослідження факторів пролонгації термінів зберігання м'ясних і м'ясомістких продуктів	№ 4
<i>Белінська К.О., Фалендиш Н.О.</i> Перспективи використання овечого молока в дитячому харчуванні	№ 4
<i>Гревеца Н.В., Набоков Д.О.</i> Дослідження механізму взаємодії овочевих кріопаст з компонентами макаронного тіста	№ 5
<i>Осокіна Н.М., Любич В.В., Возіян В.В.</i> Газоутримувальна здатність борошна із зерна спельти залежно від сорту	№ 5
<i>Ковбасюк Л.М., Іценко Т.І., Гавриш А.В., Арпуль О.В.</i> Удосконалення технології рослинного екстракту для закладів ресторанного господарства	№ 5
<i>Кравченко М.Ф., Романовська О.Л., Борук С.Д.</i> Реологічні властивості бісквітного тіста з борошном «Здоров'я»	№ 5
<i>Сінат-Радченко Д.Є., Масліков М.М., Масліков М.О.</i> Оцінка вмісту вимороженої води в продукції м'ясо-молочної промисловості	№ 5
<i>Дейниченко Л.Г., Ренке К.Г.</i> Аналіз фактичного добового раціону військовослужбовців Збройних Сил України	№ 5

- Бабич І.М., Куц А.М., Полешко Н.В.* Дослідження малопоширених сортів винограду в Україні № 5
- Сімахіна Г.О., Халасіна С.В.* Зміни біохімічних показників дикорослих ягід при заморозжуванні № 5
- Павлюченко О.С., Лазоренко Н.П., Григоренко І.А.* Виробництво італійського печива біскоті для хворих на цукровий діабет № 5
- Українець А.І., Олішевський В.В., Пушанко Н.М., Ляпіна К.В., Маринін А.І.* Коагуляційне очищення жомопресованої води гелем алюмінію № 5
- Федорова Д.В., Кузьменко Ю.В.* Технологічні аспекти комплексного використання бичка азотського замороженого у виробництві рибо-рослинних напівфабрикатів № 6
- Силка І.М.* Оцінка стану харчування військовослужбовців Збройних Сил України № 6
- Хацкевич Ю.М., Щербакова Т.В., Селютіна Г.А., Борисова А.О.* Застосування регуляторів кислотності у виробництві продукції з риби № 6
- Гойко І.Ю., Сімахіна Г.О., Стеценко Н.О.* Профілактика білкової недостатності у раціонах харчування військовослужбовців № 6
- Дубініна А.А., Ленерт С.О., Попова Т.М.* Дослідження стероїдного комплексу крупи з гречки різних сортів № 6
- Кочубей-Литвиненко О.В., Білик О.А.* Збагачена мінеральними речовинами молочна сироватка як перспективний поліпшувач якості хліба № 6
- Бондарєва В.Й., Манк В.В., Мірошников О.М.* Виділення ліпосом з фосфоліпідного спиртового екстракту фолікулярних яєць курей і визначення їх характеристик № 6
- Зінченко І.М., Ковбаса В.М., Терлецька В.А.* Розроблення раціональних режимів термічного оброблення зернових продуктів у технології сухих сніданків для військовослужбовців № 6
- Дмитрук Є.А., Любич В.В., Новіков В.В.* Фракційний склад і деякі фізичні характеристики нерухомого шару зерна тритикале № 6

Хімічні науки

- Ищенко В.М., Ищенко М.В.* Визначення ємності сорбенту за іммобілізованою фосфорномолібденовою гетерополікислотою методом полуменевої атомно-абсорбційної спектроскопії № 1
- Болотін О.В., Ткач В.І., Івчук В.В., Подобій О.В.* Електроаналітичні реакції при виділенні і визначенні суми основ алкалоїдів чистотілу великого (*Chelidonium majus* L.) № 1
- Кузьмін О.В.* Встановлення релаксації у водно-спиртових системах у процесі електрохімічної активації зм'якшеної води № 3
- Кузьмін О.В.* Релаксація водно-спиртових систем у процесі електрохімічної активації демінералізованої води № 4
- Костенко Є.С., Бутенко О.М., Максименко О.В.* Дослідження комплексоутворення іонів Cd(II) та Pb(II) зі стрептоцидом і стрептоміцином № 4
- Костенко Є.С., Бутенко О.М., Максименко О.В.* Дослідження комплексоутворення іонів Cu(II), Pb(II), Cd(II), Fe(III) з анальгіном № 5
- Майборода О.І., Сімурова Н.В., Ковальова С.О., Хільченко М.О.* Синтез нових 5-амідо- і 5-(сульфонамідо)ізохінолінів № 5

Contents of the journal “Scientific Works of the National University of Food Technologies” for 2015

Automation

- Dejneka I., Ripol-Saragosi T., Bushkova G.* Automated production line of caramel with interbedded fillings # 1
- Chorna J., Trehub V.* Determination of kinetic parameters for process of baking yeast growing # 1
- Lutska N.* Investigation of influence of weight matrices on robust stability of optimal control system # 1
- Lobok O., Goncharenko B., Slyzenko A.* Investigation of minimax control and observation of baking chamber temperature regime # 2
- Sikirda Y., Shmelova T., Belyaev Y.* System for diagnostics of the emotional condition of human-operator of an air navigation system # 3
- Romaniuk O., Tregub V.* Comparison of nonlinear and neural network regulators under random perturbations # 3
- Ivashchuk V., Ladanyuk A.* Development and research of models of drying process for the task of guaranteed control of production order # 5
- Ladanyuk A., Kyshenko V., Shkolna O.* Control of evaporation station under uncertainty: intellectualisation of application functions # 6
- Lobok A., Goncharenko B., Savitska N.* Minimax control in linear dynamic systems with distributed parameters # 6

Food Products Safety

- Gumenyuk G., Sliva Y.* Food standards and their harmonization with international and European requirements # 2
- Skovorynska A., Gregirchak N.* Development of HACCP plan to ensure the safety of compressed bakery yeast production # 3
- Slastin V., Samusieva Y., Moskalchuk L., Usatiuk O.* Specific influence of different food fatty acids on cardiovascular system # 4
- Chorna A., Arsenieva L., Shulga O.* Current status and future directions of the development of new types of packaging for bakery products # 6

Biotechnology and Microbiology

- Danylenko S.* Store of cultures of lactic acid microorganisms # 1
- Beregova K.* Effect of exogenous precursors on biosurfactants synthesis under *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 cultivation on industrial waste # 1
- Savenko I.* Perspectives of using microbial surface-active substances in agriculture and medicine # 1
- Pirog T., Olefirenko Yu.* Synthesis of ethapolan exopolysaccharide on the basis of sunflower oil depending on inoculum quality # 1
- Panasyuk K., Pirog T.* Effect of extracellular metabolites *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017, *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 and *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 on phytopathogenic bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *coronafaciens* YKM B-1154 # 2
- Saliuk A., Zhadan S., Shapovalov E.* Semicontinuous methane fermentation of chicken manure in thermophilic mode # 2
- Starovoitova S., Oryabinska L., Lubenets V.* Influence of antimycotic Esulanum on lipid composition and functions of cytoplasmic membrane of *Candida tropicalis* yeast # 3
- Kukhtyn M., Pokotylo O., Perkiy J., Goryuk J.* Hygienic and technology rationing of milk psychrotrophic microflora # 3

<i>Pirog T., Antoniuk N., Panasiuk K., Antoniuk S.</i> Destruction of complex oil pollutions with heavy metals in the presence of <i>Nocardia vaccinii</i> IMV B-7405 surfactants	# 4
<i>Starovoitova S., Oryabinska L., Lubenets V.</i> Study of potential mechanism of action of Ukrainian antifungal drug Esulanum	# 4
<i>Ivahnyuk M., Pirog T.</i> Influence of the way of inoculum preparation on synthesis of polysaccharides ethapolan on oil-containing substrates	# 5
<i>Stabnikov V.</i> Algae cultivation for biodiesel production in a model pond constructed using biotechnological precipitation of calcium carbonate	# 5
<i>Nikitiuk L., Pirog T.</i> Influence of cultivation conditions on antiadhesive properties of <i>Nocardia vaccinii</i> IMV B-7405 surfactants	# 6

Ecology and Environmental Protection

<i>Zakharchenko A.</i> Scientific basis of rational nature management	# 5
---	-----

Enterprise Economy and Social Development

<i>Repich T.</i> Modern consumer packaging: problems of increasing the efficiency of logistics	# 1
<i>Bilan Y., Baydetskyi P.</i> State policy on employment	# 1
<i>Serdiuk T.</i> Strategic set of management of raw materials purchase by dairy processing enterprises	# 1
<i>Grabowska M.</i> Role of immigrants on Polish labour market	# 1
<i>Mynko L.</i> Essence and features of enterprise competitiveness	# 1
<i>Mikitenko A.</i> Formation of management system of the enterprise equity capital	# 1
<i>Mostenska T., Kundieieva G.</i> Public health as an object of economic research	# 1
<i>Kotkova N.</i> Trends of production and use of bioethanol in the European Union	# 1
<i>Mostenska T.</i> Food security at the household level	# 1
<i>Lysenko O.</i> Analysis of interrelation of indicators of self-reliance and balance of consumption of main types of food products in Ukraine	# 2
<i>Kotkov S.</i> Economic fundamentals of determining value added in Ukraine sugar industry	# 2
<i>Berezianko T.</i> Assessment of good practice level in oligopolistic nucleus of oil and fat complex	# 2
<i>Nikolaienko S.</i> Theoretical aspects and background of dairy industry cluster	# 2
<i>Iakymchuk T.</i> Development and condition of Ukrainian fruit-and-vegetable processing and canning enterprises in context of food security	# 2
<i>Solomchuk L.</i> Current state of raw materials and market of meat in Ukraine	# 2
<i>Dragan H., Lozovska N.</i> Features of identification of environmental aspects in food companies	# 3
<i>Bukovinska M., Kuksov O.</i> Social reporting as means of assessing corporate social responsibility	# 3
<i>Pylypenko O.</i> Prospects of export development of agricultural and industrial production in Ukraine at the beginning of XXI century	# 3
<i>Yemtsev V., Yemtseva I.</i> Ways of reforming milk industry of Ukrainian AIC for its adaptation to the competitive environment of EU market	# 3
<i>Udvorgeli K.</i> Theoretical aspects of defining the notion of strategy	# 3
<i>Lutsyak V.</i> Legal framework for regulating the activities of small enterprises	# 3
<i>Oleshchenko L.</i> Mathematical methods for choosing optimal routes for traffic interactions in the region	# 3
<i>Piankova O.</i> Innovative development of Ukraine in the presence of corruption risk	# 3
<i>Bukovinska M., Ponomarenko R.</i> Social audit in assessing corporate social responsibility	# 4

<i>Medvedev N., Romanenko V.</i> Determinating optimal strategy of products quality control	# 4
<i>Lutsyak V.</i> Life cycle of small production enterprise	# 4
<i>Zakharchenko O.</i> Scientific basis for sustainable development	# 4
<i>Nitsenko V.</i> Research methods of functioning of vertically integrated structures of agrofood sphere	# 4
<i>Fedulova I., Yakymchuk T.</i> Ecological direction of investments in Ukrainian economy	# 4
<i>Brytanska N., Boiko V.</i> The impact of external environmental factors on the enterprises of sugar industry	# 4
<i>Mostenska T., Boiko I.</i> Current state and trends in solid waste recycling in Ukraine	# 4
<i>Kovalenko O.</i> Food security within the priorities of innovative development	# 4
<i>Pylypenko O.</i> Issues of regulation of state and private economy sectors in modern foreign theories	# 5
<i>Mostenska T., Mostenska T., Ralko O.</i> Creating jobs in green economy	# 5
<i>Zakharin S., Levchuk N., Romanovska T.</i> Agriculture regulation at the regional level	# 5
<i>Kucherenko V.</i> Forming an integrated organizational structure of marketing activity in grape and winemaking industry	# 5
<i>Zamryha A.</i> Creating innovative infrastructure development of innovative processes in agricultural sector	# 5
<i>Skopenko N., Mostenska T.</i> Ensuring food security by implementing the concept of socio-ethical marketing	# 6
<i>Keranchuk T.</i> Current problems of dairy industry enterprises in Ukraine	# 6
<i>Brytanska N.</i> Research efficiency of sugar industry enterprises in Ukraine	# 6
<i>Kavetsky V., Bilan Y.</i> Features of effect of social and economic factors on professional self-determination of young people	# 6
<i>Mostenska T., Kudyna V.</i> Construction of vertical organizational structure for creation of associations	# 6
<i>Pashkova K.</i> Baby Food Market: essence, meaning, features	# 6
<i>Yemtsev V., Yemtseva G.</i> Key contradictions of pricing in the domestic market of sugar	# 6

Information Technology

<i>Makovetska S., Seidykh O., Fomenko I.</i> Solution of heat equation stationary problem	# 2
<i>Ovcharuk V., Vovkodav N., Kryvets T., Ovcharuk I.</i> Linear programming in Mathcad on the example of solving the transportation problem	# 4
<i>Myakshylo O., Kharkianen O., Hrybkov S.</i> Multi-product food enterprise product cost monitoring and planning process modeling	# 6
<i>Breus N., Manoha L., Polischuk G.</i> Rationalizing the creation of hybrid expert system in order to control the quality of frozen dessert products	# 6

Business Administration and Strategic Management

<i>Yaroviy L.</i> Theoretical approaches of information resources evaluation	# 2
<i>Momot L.</i> Development of factoring in Ukraine	# 2
<i>Korz N., Yuriy E.</i> Functions and characteristics of financial capital as a component of corporate capital	# 2
<i>Osadchuk O.</i> The world's tendencies of quality management system providing according to the ISO 9001 requirements	# 2
<i>Maystrenko A., Hladka M.</i> Choosing a project management system for production enterprises	# 3
<i>Korzh N.</i> Management of financial capital corporation	# 3

<i>Kazakov A., Krachkovsky V.</i> Methods of evaluating the effectiveness of financial management company: the management dimension	# 4
<i>Kucherenko V.</i> Marketing aspects of grape and wine industry	# 4
<i>Tkachuk S., Stakhurska S.</i> Intellectual activity in terms of double nature of intellectual property	# 5
<i>Lysytsina I.</i> Use of Performance Management system for assessment of company's personnel	# 5
<i>Rozumey S.</i> Beer market and distribution systems considering the existing trends	# 5
<i>Yemtsev V., Yemtseva I.</i> Implementing complex systems of product quality management as a key issue for developing enterprise competitiveness	# 5
<i>Bokovets V.</i> Issues of corporate management	# 5
<i>Dragan E.</i> Modern approaches to technology management and workforce planning	# 6
<i>Kravets S.</i> Concept of marketing in the enterprise management system	# 6

Occupational Safety

<i>Evtushenko O.</i> Automation system of labor protection management for food industry	# 2
<i>Volodchenkova N.</i> Method of calculating air purification system of production premises of food factories	# 5

Processes and Equipment for Food Industries

<i>Yalpachik O., Samoychuk K., Budenko S.</i> Process modeling in working chamber of finger grain-growing crusher	# 1
<i>Gaponyuk I.</i> The study of updating the model of internal capillary diffusion of moisture	# 1
<i>Kryvorotko V.</i> Features of gas-liquid systems modeling	# 1
<i>Zavialov V., Dekanskiy V., Lobok A., Misyura T.</i> Mathematical modeling of mass transfer in vibroextraction from plant materials under combined action mechanical vibrations of different frequencies	# 1
<i>Yukhno M., Zakharevych V., Kuievda V., Kuievda Y.</i> Drum-type electromagnetic separator	# 2
<i>Pogoriliy T.</i> Volume geometric model of intercrystalline sucrose solutions in the cell systems: sugar crystals–intercrystalline sucrose solutions–steam bubble	# 2
<i>Tsurkan O., Gerasimov A., Poljevoda Y., Rimar T., Stanislavchuk O.</i> Generalization of the kinetics of the first stage of filtration dehydration of freshly peeled pumpkin seeds with vibro-pneumatic activation	# 2
<i>Ratushna I.</i> Research of screw extruders for dry breakfasts production	# 2
<i>Schutyuk V.</i> Application of microwave radiation for food drying	# 3
<i>Koval O., Poddubnyi V.</i> Hydrodynamic descriptions of gas-liquid environments	# 3
<i>Liulka O., Liulka D., Myronchuk V., Pushanko M.</i> Analysis of different profiles of industrial extractors working on beet cossettes	# 3
<i>Zavialov V., Decanskiy V., Loboc A., Misyura T., Bodrov V.</i> Mathematical modeling of mass transfer in periodic vibroextraction from her bal raw material	# 4
<i>Koval O., Chagayda A.</i> Energy pulses in the environment of fermentation apparatus	# 4
<i>Karlash Y.</i> Methodology for optimal design of fermentor	# 4
<i>Matko S., Melnyk L., Bessarab O.</i> Modelling the clarification process of apple juice using shungite	# 4
<i>Pogoriliy T.</i> Volume geometric model steam bubbles in the cells: crystals sugar–intercrystalline sucrose solutions–steam bubble	# 4
<i>Samoichuk K., Ivzhenko A.</i> Equalization of change of square of flow section of modulator in pulsation machine with a vibrating rotor	# 4
<i>Svitlyk A., Prokhorov A.</i> Driving force of the process of CO ₂ absorption in water using capillary-porous devices	# 4

- Pogoriliy T.* Volume geometric model of a system of cells: sugar crystals–intercrystalline sucrose solutions–steam bubble # 5
- Ebienfa P., Grudanov V., Pozdniakov V., Ermakov A.* Intensification of malt roasting process # 5
- Hvasta M.* Interrelation between energy and material flows in transportation systems # 5
- Martseniuk A., Chernelevskiy I., Zavyalov V.* Intensification of extraction using cyclic pressed plant material # 6
- Roman T., Mazurenko O., Kubaychuk O., Vovkodav N.* Modeling of champignon stipe drying process # 6
- Tsybul'sky L., Kuzmichev A., Misyura T.* Obtaining and treatment of micro- and nanodispersed materials with inductive heating # 6

Modern Methods of Education

- Maruzhenko O., Bilousov V., Sichkar T., Lazarenko M., Bagliuk S.* Ultrasonose as an educational and research complex for odors detection # 3
- Chernelevskyy L., Temchyshyna Yu.* Potential of distance education in preparing future experts of economic specialities # 3
- Repich T.* Role of social networks in the promotion of educational services # 4
- Kovalenko Y., Kolomiets A.* Stages and aims of teaching second-year students of "Tourism" speciality the English language monologue communication using project method # 4
- Garashchuk O.* Convergence of higher education in Ukraine with international standards # 5

Heat and Electricity

- Brzhezitsky V., Masluchenko I., Trotsenko Ye., Krysenko D.* Approximation of volt-ampere characteristics of metal-oxide surge arresters # 1
- Pryadko M., Globa O., Forsiuk A., Globa V.* Film flows in tubes of apple juice evaporators # 2
- Zasiadko P., Priadko M., Zasiadko Ia.* Analyses, development and validation of SpeCtral radiative models 3-D modeling of natural gas combustion # 3
- Brzhezitsky V., Desiatov O., Maslychenko I., Anokhin Y.* Analytical research mode the voltage of high-voltage cascade generator with non-linear loads # 3
- Shesterenko V., Izvolensky I.* Reactive power compensation as an effective means of reducing electricity losses # 5

Hospitality Technologies

- Prysiashniuk N., Lazorenko N.* Economic feasibility of using solar power systems on the basis of a hotel (on the example of Premier Palace hotel, Kiev) # 1
- Rudneva M., Yemtsev V., Basyuk D.* Wine tourism in Moldova # 2

Food Chemistry

- Nosenko T.* Influence of technological parameters on protein losses during their isoelectric precipitation from extracts # 1
- Kostenko E., Butenko E.* Study of complexable characteristics of mushroom powders for Pb^{2+} , Cd^{2+} and Hg^{2+} ions # 1
- Polumbryk M., Sovko M., Omelchenko Ch., Kolotusha T.* Proantioxidant system of human body, oxidative stress, its effect and ways of overcoming. II. Mechanism of action of natural and synthetic antioxidants and drugs # 3
- Marynchenko V., Hyvel M.* Change in concentration of volatile impurities of an alcohol during their adsorption by mineral adsorbents # 4

Food Technology

- Mank V., Shemanska Y., Vinnichenko I., Levchuk I.* Modern directions towards improving the biological value of spreads # 1
- Roik M., Kuznetsova I., Zaharevich V.* Production and use of stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) worldwide # 1
- Solodko L., Simakhina H.* Evaluating the impact of mechanical activation on improving the bioavailability of components of protein-containing semi products # 1
- Orlyuk U., Stepanischev M.* Study of lipolysis in blue veined brie # 1
- Koshova V., Reshetnyak L., Kuts A.* Influence of different strains of yeasts on the process of beer wort fermentation and quality of prepared beer # 1
- Priss O.* Formation of bioactive compounds in pepper fruits under the influence of abiotic factors # 2
- Simakhina G., Goyko I.* Production of dry mushroom semiproduct aimed at enriching the diet # 2
- Maevskaya T.* Amino acid balance of proteins of washed minced fish # 2
- Malezhyk I., Bandurenko G., Pisarev M., Misura T.* Innovative solutions of potato drying technology # 2
- Silchuk T., Nazar M., Karpenko T., Dotsenko V.* Influence of pea fiber on biochemical processes in the dough # 2
- Bondarev V., Mank V., Miroshnikov A.* Obtaining lipid complex from follicular chicken eggs using the method of hexane precipitation # 2
- Sabadash N., Grabovska O.* Study of liquefied starch saccharification using β -amylase enzyme preparations # 2
- Koroliuk T., Usatiuk S., Popova A., Cherstva A.* Technology of making walnut oil using enzyme preparation # 2
- Volnyanska O., Tkach V., Podobiy O., Tolstenko U.* Determining thiabendazole content in food additive E233 and food products using electrochemical methods # 2
- Osokina N., Vasilishina O.* Cherry fruit quality at different ways of freezing # 3
- Ukrayinets A., Simakhina G., Naumenko N.* The Scientific Aspects of Designing the Diets for Military Personnel # 3
- Oliinyk S., Stepankova G., Kravchenko O.* Changes in quality indices of bread with oat and corn processing products during storage # 3
- Priss O., Kulik A.* Dynamics of complex of parsley pigments at storage with the use of antioxidative preparations # 3
- Karputina D., Olijnik S., Teterina S., Karputina M., Korolenko A.* Estimation of qualitative parameters of sweet sorghum cultivar Nectarnyi and its hybrid Medovy in technology of health-improving fermented beverages # 3
- Popova N., Tokar A., Mironyuk S.* Impact of processing eggplant fruits with substances having antimicrobial effect on microbial spoilage # 3
- Simakhina G., Khalapsina S.* Special aspects of freezing berries of tender texture # 4
- Sukmanov V., Malich A., Debely V.* Research of rheological indices of egg omelets with long shelf life produced under high pressure # 4
- Oliinyk S., Zaparenko G., Koroliuk K.* Investigation of the enzymatic agents' influence on the steeping process of Golikovska emmer # 4
- Pasichnyi V., Geredchuk A., Moroz O., Yastreba Yu.* Investigation of the factors of shelf-life prolongation for meat and meat-containing products # 4
- Belinska K., Falendysh N.* Prospects of using sheep milk in baby food # 4
- Grevtseva N., Nabokov D.* Investigation of the mechanism of interaction of vegetable cryo-pastes with the components of pasta dough # 5
- Osokina N., Lubich V., Voziyan V.* Gas-retaining ability of spelt flour depending on the sort of spelt # 5

- Kovbasiuk L., Ishchenko T., Gavrish A., Arpul O.* Improved technology of producing herbal extract for restaurants # 5
- Kravchenko M., Romanovska O., Boruk S.* Rheological characteristics of biscuit dough made of Zdorovya flour # 5
- Sinat-Radchenko D., Maslikov M., Maslikov M.* Evaluation of frozen water content in meat and dairy products # 5
- Deinychenko L., Renke K.* Analysis of actual daily ration for Ukrainian Military Forces # 5
- Babich I., Kuts A., Poleshko N.* Investigation of minor grape varieties in Ukraine # 5
- Simakhina G., Khalapsina S.* Shifts in biochemical indices of wild berries during freezing # 5
- Pavluchenko O., Lazorenko N., Grigorenko I.* Production of biscotti (Italian cookies) for patients with diabetes mellitus # 5
- Ukrainets A., Olishevskiy V., Pushanko N., Liapina K., Marynin A.* Beet-pulp water coagulation treatment with aluminium gel # 5
- Fedorova D., Kuzmenko Y.* Technological aspects of complex use of Azov frozen goby in production of fish and vegetable semi-products # 6
- Silka I.* Evaluating the diet of ukrainian military forces # 6
- Khatskevych Yu., Sherbakova T., Selyutina G., Borysova A.* Use of acidity regulators when manufacturing fish products # 6
- Goyko I., Simakhina G., Stetsenko N.* Prevention of protein insufficiency in diets for military personnel # 6
- Dubinina A., Lenert S., Popova T.* Research of steroid complexes of different varieties of buckwheat # 6
- Kochubei-Lytvynenko O., Bilyk O.* Whey enriched with minerals as a promising ameliorator of bread quality # 6
- Bondareva V., Mank V., Miroshnikov A.* Separation of liposomes from phospholipid alcohol extract of follicular chicken eggs and definition of their characteristics # 6
- Zinchenko I., Kovbasa V., Terletska V.* Development of efficient mode of heat treatment of grain products in cereal-based snacks for soldiers # 6
- Dmitruk E., Lubich V., Novikov V.* Study of physical properties of triticale grain fraction # 6

Chemical Sciences

- Ischenko V., Ischenko M.* Determining the adsorption capacity of immobilized molybdophosphoric heteropoly acid by means of flame atomic absorption spectroscopy # 1
- Bolotin A., Tkach V., Ivchuk V., Podobiy O.* Electroanalytical reaction when analyzing and determining the amount of celandine (*Chelidonium majus* L.) alkaloid bases # 1
- Kuzmin O.* Determining the relaxation of aqueous-alcoholic systems under electrochemical activation of softened water # 3
- Kuzmin O.* Relaxation of aqueous-alcoholic systems under the process of electrochemical activation of demineralized water # 4
- Kostenko E., Butenko E., Maksimenko E.* Study of complex formation of Cd(II) and Pb(II) ions with streptocide and streptomycin # 4
- Kostenko E., Butenko E., Maksimenko E.* Study of complexformation of Cu (II), Pb (II), Cd (II) and Fe (III) ions with analgin # 5
- Maiboroda O., Simurova N., Kovaleva S., Khilchenko M.* Synthesis of novel 5-amide- and 5-(sulfonamide)isoquinolines # 5

ДО ВІДОМА АВТОРІВ

Шановні колеги!

Редакційна колегія журналу «Наукові праці Національного університету харчових технологій» запрошує вас до публікації наукових праць.

До друку приймаються рукописи, які раніше не були опубліковані в друкованих та електронних виданнях. Автор, який подає матеріали до друку, зберігає за собою всі авторські права та надає відповідному виданню право першої публікації, дозволяючи розповсюджувати даний матеріал із зазначенням авторства й джерела первинної публікації, а також погоджується на розміщення її електронної версії на сайті Національної бібліотеки ім. В.І. Вернадського та у відкритому доступі в електронній мережі університету і на сайті журналу <http://journal.nuft.edu.ua>. Автор надає редакційній колегії на рецензування та відхилення поданих для опублікування матеріалів. В одному номері може бути опублікована лише одна стаття автора (як власна, так і в співавторстві).

У редакційно-видавничий відділ необхідно представити:

- файл статті;
- рецензію доктора наук певної галузі (за тематичною спрямованістю статті). Якщо один із авторів статті є доктором наук, то рецензія необов'язкова;
- роздруковку тексту статті, що відповідає наданому файлу;
- заяву з підписами автора(-ів) про те, що надіслана стаття раніше не друкувалася і не подана до будь-яких інших видань.
- витяг з протоколу засідання кафедри (підрозділу) з рекомендацією статті до друку.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

Статті подаються у вигляді вчитаних роздружок на папері формату А4 (поля з усіх сторін по 2 см, Time New Roman, кегль 14, інтервал 1,5) та електронної версії (редактор Microsoft Word версії 2003 чи нижчій) на електронному носії. На електронному носії не повинно бути інших версій та інших статей, у тексті статті — порожніх рядків. Між словами допускається лише один пробіл. Усі сторінки тексту мають бути пронумеровані. Обсяг статті має бути не менший 12 тис. знаків і не перевищувати 24 тис. знаків (як виняток, не більше 40 тис. знаків).

ПОСЛІДОВНІСТЬ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СТАТТІ

1. Індекс УДК.
2. Назва статті (англійською, українською та російською мовами).
3. Ініціали і прізвища авторів англійською, українською та російською мовами (не більше чотирьох авторів).
4. Анотація англійською, українською та російською мовами (не менше 650 символів з пробілами). Анотація має містити коротку інформацію про мету, об'єкт і методику досліджень, основні результати й рекомендації щодо їх застосування.
5. Ключові слова (5—6 слів/ключових словосполучень англійською, українською та російською мовами).
6. Структура текстової частини:
 - постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими практичними завданнями;
 - аналіз останніх досліджень і публікацій, на які спирається автор;
 - постановка завдання (формулювання мети статті);
 - викладення основного матеріалу;
 - висновки і перспективи подальших наукових досліджень.
7. Після тексту статті в алфавітному або порядку цитування в тексті наводиться список літературних джерел (не менше п'яти джерел, не більше дванадцяти). Бібліографічні описи оформляються згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання (ГОСТ 7.1-2003)». У тексті цитоване джерело позначається у квадратних дужках цифрою, під якою воно стоїть у списку літератури. Бібліографічний опис подається мовою видання. Не допускається посилання на неопубліковані матеріали. У переліку джерел мають переважати посилання на наукові праці останніх років.