

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОДОВОЛЬЧИХ РЕСУРСІВ

NATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF FOOD RESOURCES



ПРОДОВОЛЬЧІ РЕСУРСИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

FOOD RESOURCES

COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS

№ 11

Kyiv – 2018

Редакційна колегія:

М.П. Сичевський, академік НААН, д-р екон. наук, професор;

Л.М. Хомічак, чл.-кор. НААН, д-р техн. наук, професор;

Л.В. Дейнеко, д-р екон. наук, професор;

В.І. Дробот, чл.-кор. НААН, д-р техн. наук, професор;

Н.Ф. Кігель, д-р техн. наук;

Ю.О. Лупенко, академік НААН, д-р екон. наук, професор;

С.Т. Олінійчук, д-р техн. наук, с.н.с.;

Ю.Г. Сухенко, д-р техн. наук, професор;

К.В. Котилова, д-р с.-г. наук, с.н.с.;

П.Л. Шиян, д-р техн. наук, професор;

О.М. Шпичак, академік НААН, д-р екон. наук, професор;

А.Е. Юзефович, чл.-кор. НААН, д-р екон. наук, професор;

О.В. Коваленко, д-р екон. наук.

Рецензенти:

С.М. Василенко, д-р техн. наук, професор;

С.М. Кваша, академік НААН, д-р екон. наук, професор.

З а с н о в н и к – Інститут продовольчих ресурсів НААН.

Свідоцтво про державну реєстрацію – серія KB №19800-9600P від 29.03.2013.

Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / НААН; Ін-т прод. ресурсів НААН. – К.: ТОВ «БАРМИ», 2018. – № 11 – 211 с.

Представлено наукові статті, у яких розглянуто актуальні теоретичні й практичні проблеми розвитку харчової промисловості України і перероблення сільськогосподарської сировини в умовах ринкових перетворень. Досліджено та узагальнено соціально-економічні, структурні, інноваційно-технологічні й екологічні аспекти діяльності промисловості, її галузей і підгалузей в Україні та окремих регіонах. Запропоновано заходи щодо підвищення ефективності й конкурентоспроможності, вдосконалення науково-технічного і фінансового забезпечення розвитку харчової та переробної промисловості на вітчизняному й світовому ринках.

Для наукових працівників, спеціалістів, представників державних органів управління економікою.

Матеріали науково-виробничого збірника друкуються в авторській редакції.

Усі статті проходять обов'язкове рецензування членами редакційної колегії. Збірник внесено до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук: з технічних наук затверджено наказом МОН України № 793 від 04.07.2014, з економічних наук – наказом МОН України № 1328 від 21.12.2015.

Адреса редакційної колегії:

Інститут продовольчих ресурсів НААН
вул. Є.Сверстюка, 4-А, м. Київ, Україна, 02002
+38 (044) 517-17-16, +38 (044) 517-17-07
prod_res@ukr.net

ЗМІСТ

<i>І.М. Бабич, Р.М. Мукоїд, В.П. Васи́лів, Т.С. Кос</i> НЕТРАДИЦІЙНІ СОРТИ ВИНОГРАДУ В УКРАЇНІ.....	7
<i>Н.В. Божко, В.І. Тищенко, В.М. Пасічний, М.М. Сацький</i> РОЗРОБКА М'ЯСОМІСКИХ ЗАПЕЧЕНИХ ВИРОБІВ З М'ЯСА ПТИЦІ.....	13
<i>О.В. Бокій</i> СТІЙКІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИСТЕМИ У НЕСТАБІЛЬНИХ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ УМОВАХ	21
<i>С.Б. Вербицький, Н.Ф. Усатенко, С.С. Доброскок, М.Г. Калашник</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕПЛООБМІННИКІВ ПРИ КОПЧЕННІ М'ЯСОПРОДУКТІВ.....	33
<i>Л.У. Войцехівська, Л.М. Борсолюк, Т.В. Шелкова, А.В. Гавриленко</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ «ЛРР» НА ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ М'ЯСА ВПРОДОВЖ ПРОЦЕСУ СОЛІННЯ.....	41
<i>Н.О. Григоренко, С.В. Даниленко Н.І. Штангеева</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ СОКУ <i>SORGHUM</i> <i>SACCHARATUM</i> У ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ СТЕБЕЛ.....	48
<i>О.М. Заславський, О.С. Гавриленко, О.М. Козич, С.І. Станіславів, Д.О. Бахлуков, О.О. Веліканов</i> ДИНАМІКА ЗАСВОЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ГРИБАМИ ШИЇТАКЕ	56
<i>О.В. Коваленко, Г.П. Лисенко</i> ПОТЕНЦІАЛ МАТЕРІАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ У ВИРОБНИЧИХ ЛАНЦЮГАХ ОСНОВНИХ ГАЛУЗЕЙ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	62
<i>Н.С. Коткова</i> ВІД ЕКСПОРТНО-СИРОВИННОГО СЦЕНАРІЮ ДО КОНКУРЕНТНОЇ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ....	80
<i>О.О. Кохан, О.С. Онофрійчук, С.В. Ткаченко</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФРУКТОЗИ І ГЛЮКОЗИ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА НЕГЛАЗУРОВАНІХ ПОМАДНИХ ЦУКЕРОК	93
<i>А.М. Кушніренко</i> ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ З РОЗЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД В УКРАЇНІ	103
<i>С.В. Матко, Л.М. Мельник, Т.В. Шейко, С.В. Ткаченко</i> ВПЛИВ ТЕПЛООВОГО ОБРОБЛЕННЯ ТА ПРЯНОЦІВ НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ БІОФЛАВОНІДІВ КИЗИЛУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СОУСІВ.....	110

<i>Л.А. Михонік, І.А. Гетьман, Н.І. Бєла, Г.С. Богдан</i> ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗАКВАСОК СПОНТАННОГО БРОДІННЯ З БОРОШНА КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР В ПРОЦЕСІ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО КОНСЕРВУВАННЯ	116
<i>О.В. Науменко, Т.Г. Бережницька, Н.Ф. Кігель, Д.В. Вережак</i> НОВИЙ БАКТЕРІАЛЬНИЙ ПРЕПАРАТ «ПРОВІТ-БІФІДОЛЮКС» У МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ	123
<i>М.З. Паска, О.Б. Маслійчук</i> РОЗРОБКА РЕЦЕПТУР ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ТА КОТЛЕТ З ВИКОРИСТАННЯМ БІЛКОВОГО ЗБАГАЧУВАЧА	132
<i>Н.В. Пашова, Г.І. Волощук, Н.М. Грегірчак, Г.В. Картик</i> ВПЛИВ БОРОШНА ЗНЕЖИРЕНОГО НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ТА ПОРОШКУ ТОПІНАМБУРА НА ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ ЖИТНЬОГО ХЛІБА	139
<i>М.М. Самілик</i> УДОСКОНАЛЕНИЙ СПОСІБ ОТРИМАННЯ МЕЛЯСИ НИЗЬКОЇ ЧИСТОТИ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТУ КРИСТАЛІЗАЦІЇ САХАРОЗИ	148
<i>Т.В. Семко, О.А. Іваніщева</i> ВИМОГИ ЄС ЩОДО БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ НАССР У М'ЯСНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ	155
<i>Л.М. Хомічак, І.В. Кузнєцова, А.І. Маринін, С.І. Висоцька</i> ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ МОДИФІКОВАНОГО БОРОШНА	166
<i>Н.С. Юрченко</i> КОНЦЕПЦІЯ ОЦІНКИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО СТАНУ ТА ПОТЕНЦІАЛУ САМОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ОСНОВНИМИ ПРОДОВОЛЬЧИМИ РЕСУРСАМИ ОКРЕМОГО РЕГІОНУ	174
<i>Л.О. Яценко</i> ОБҐРУНТУВАННЯ СТРАТЕГІЧНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ЦУКРОВОЇ ГАЛУЗІ ДО 2030 РОКУ	193
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ.....	205
ОГОЛОШЕННЯ.....	210

CONTENT

<i>I. Babich, R. Mukoid, V. Vasyliv, T. Kos</i> NON-TRADITIONAL GRAPE VARIETIES IN UKRAINE.....	7
<i>N. Bozhko, V. Tishchenko, V. Pasichnyi, M. Satsky</i> DEVELOPMENT OF MEATCONTAINING PRODUCTS FROM WATERFOWL MEAT.....	13
<i>O. Boki</i> STABILITY OF THE FOOD SYSTEM FUNCTIONING IN NON-STABLE MACROECONOMIC CONDITIONS.....	21
<i>S. Verbytskyi, N. Usatenko, S. Dobroskok, M. Kalashnik</i> PROVIDING THERMOTECNICAL PARAMETERS OF HEAT EXCHANGERS USED FOR SMOKING OF MEAT PRODUCTS.....	33
<i>L.Voytsekhivska, L. Borsolyuk, T. Schelkova, A.Gavrylenko</i> RESEARCH OF THE EFFECT OF BACTERIAL PREPARATION "LRR" ON THE FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF MEAT DURING CURING PROCESS.....	41
<i>N. Grygorenko, S. Danylenko, N. Stangeeva</i> RESEARCH OF CHANGE OF TECHNOLOGICAL QUALITY OF SORGHUM SACCHARATUM JUICE IN THE PROCESS OF STORAGE OF STEMS.....	48
<i>O. Zaslavskyi, O. Gavrylenko, O. Kozych, S. Stanislaviv, D. Bahlukov, O. Velikanov</i> THE DYNAMICS OF ELEMENTS ASSIMILATION BY SHIITAKE MUSHROOMS.....	56
<i>O. Kovalenko, H. Lysenko</i> THE POTENTIAL OF FOOD AND RAW MATERIAL RESOURCES IN PRODUCTION CHAINS OF THE MAIN BRANCHES OF THE FOOD INDUSTRY.....	62
<i>N. Kotkova</i> FROM RAW MATERIAL EXPORTING SCENARIO TO THE COMPETITIVE MOD-EL FOR DEVELOPMENT OF THE ECONOMY OF UKRAINE IN THE CONDITIONS OF GLOBAL CHALLENGES.....	80
<i>O. Kokhan, O. Onofriichuk, S. Tkachenko</i> RESEARCH ON THE EFFECT OF FRUCTOSE AND GLUCOSE ON TECHNOLOGICAL OPERATIONS OF PRODUCTION OF UNGLAZED FONDANT SWEETS	93
<i>A. Kushnirenko</i> PROBLEMS AND DIRECTIONS OF MODERN ENTERPRISES FOR MINERAL WATERS BOTTLING DEVELOPMENT IN UKRAINE.....	103

<i>S. Matko, L. Melnyk, T. Sheiko, S. Tkachenko</i> INFLUENCE OF HEAT PROCESSING AND RADIATION ON THE SAVING OF COIL BIOFLAVONOIDS IN THE PRODUCTION OF SOUSS.....	110
<i>L. Mikhonik, I. Getman, N. Bela, G. Bogdan</i> QUALITY INDICATORS OF THE SPONTANEOUS FERMENTATION STARTERS OF CEREALS FLOUR DURING THE LOWER-TEMPERATURE CONSERVATION PROCESS.....	116
<i>O. Naumenko, N. Kigel, T. Berezhnitskaya, D. Verezhak</i> NEW STARTER CULTURE «IPROVIT-BIFIDOLUX» IN MEDICAL PRACTICE.....	123
<i>M. Paska, O. Masliichuk</i> FORMULATION OF RECIPES AND REFINEMENT OF THE TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL MEAT CHOPPED SEMIFINISHED PRODUCTS AND CHOPS WITH THE USE OF PROTEIN ENRICHMENT.....	132
<i>N. Pashova, G. Voloshchuk, N. Gregirchak, H. Karpyk</i> EFFECT OF DEFATTED FLOUR OF OILSEEDS AND TOPINAMBUR FLOUR ON RYE BREAD QUALITY AND SAFETY.....	139
<i>M. Samilyk</i> IMPROVED METHOD FOR GETTING MELASSES OF LOW QUALITY TO IMPROVE THE EFFECT OF CRYSTALIZATION OF SACHAROSIS.....	148
<i>T. Semko, O. Ivanishcheva</i> EU REQUIREMENTS ON FOOD SAFETY AND PECULIARITIES OF IMPLEMENTATION OF HACCP SYSTEMS IN THE MEAT INDUSTRY OF UKRAINE.....	155
<i>L. Khomichak, I. Kuznietshova, A. Marynin, S. Vysotska</i> THE GRAINS WHEAT OF SOFT WINTER DOMESTIC SELECTION USE TO PRODUCTION FOR MODIFIED FLOUR.....	166
<i>N. Yurchenko</i> CONCEPT OF ASSESSMENT OF THE SOCIO-ECONOMIC STATE AND POTENTIAL OF THE SELF-SUFFICIENCY OF THE BASIC FOOD RESOURCES OF THE REGION.....	174
<i>L. Yashchenko</i> BACKGROUND OF THE STRATEGIC GOALS OF THE DEVELOPMENT OF SUGAR INDUSTRY BEFORE 2030.....	193
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS.....	205
ADVERTISEMENT.....	210

УДК 665.5:664.1

НЕТРАДИЦІЙНІ СОРТИ ВІНОГРАДУ В УКРАЇНІ**І.М. Бабич**, к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0002-3058-3062

Р.М. Мукоїд, к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0002-3454-1484

В.П. Василів, к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ORCID ID: 0000-0002-2109-0522

Т.С. Кос, к.т.н., с.н.с.

Інститут продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0002-1158-0763

У зв'язку зі складною політичною ситуацією в Україні, виноробна галузь втратила велику кількість виноградників і підприємств виноробної промисловості, тому зараз є актуальним пошук нових сортів винограду, які дадуть високий і стабільний врожай, а відповідно і виноматеріал високої якості. У такій ситуації роль потенційних виноградарських регіонів і пошук нових чи малопоширених сортів винограду, що дадуть якісний врожай виступає як першочергова задача в подальшому поступальному розвитку виноградарства та виноробства, забезпеченні продовольчої безпеки країни, наповненні її бюджету та збереженні здоров'я нації. Метою дослідження було дослідити якісні показники малопоширених сортів червоного винограду і їх придатність для виробництва червоних вин. Досліджувались такі технічні сорти червоного винограду як Голубок (Закарпатська область) та Темпранільйо (Миколаївська область). У процесі дослідження були визначення органолептичні та фізико-хімічні показники винограду, а потім і виноматеріалів, виготовлених із зазначених сортів винограду. Для дослідження винограду були використані такі методи: визначення вмісту цукрів у виноградному суслі ареометричним методом; визначення технологічного запасу фенольних та барвних речовин; визначення масової концентрації фенольних речовин свіжо-віджатого соку; визначення мацеруючої здатності винограду методом настоювання на меззі протягом 4 годин при температурі 20-22°C; визначення зміни фенольного комплексу суслу в процесі окиснення. Досліджувані малопоширені сорти виноградів України визначають, головним чином, органолептичні якості виноматеріалу- від ароматів і тонів в букеті до спирту, кислотності і танінів в смаку.

Ключові слова: червоний виноград, виноматеріал, антиоксидантна активність, барвні речовини, дубильні речовини, сорт винограду Голубок, Темпранільйо.

NON-TRADITIONAL GRAPE VARIETIES IN UKRAINE

I. Babich, Ph.D., Associate Professor

National university of food technologies

ORCID ID: 0000-0002-3058-3062

R. Mukoid, Ph.D., Associate Professor

National university of food technologies

ORCID ID: 0000-0002-3454-1484

V. Vasylyv, Ph.D., Associate Professor

National university of life and environmental sciences of Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-2109-0522

T. Kos, Ph.D., Senior Researcher

Institute of Food Resources of NAAS

ORCID ID: 0000-0002-1158-0763

Due to the difficult political situation in Ukraine, the wine industry has lost a large number of vineyards and winemaking enterprises, therefore, it is now urgent to search for new varieties of grapes that will yield a high and stable yield, and hence a high quality wine material. In such a situation, the role of potential wine-growing regions and the search for new or rare varieties of grapes yielding high-quality crops serves as a priority task in the further gradual development of viticulture and winemaking, ensuring food security of the country, filling its budget and preserving the health of the nation. Purpose of research was to investigate and determine the antioxidant activity of the less common varieties of red grapes. In the investigation of we used such technical varieties of red grapes like Golubok (Zakarpattia region) and Tempranillo (Mykolaiv region). In the process of study identified the organoleptic and physico-chemical parameters according to which we can conclude that the qualitative indicators of wine materials, the formation of taste and aromatic properties affect the quality of raw materials and production technology. For the research grapes have been used such methods: determination of the sugar content in grape must aerometric method according; definition technology reserve phenolic and dyes; determination of the mass concentration of phenolic compounds in fresh squeezed juice; determining the ability of grape Mazery by insisting on pulp for 4 hours at a temperature of 20-22°C; changes the definition of a phenolic complex in the oxidation of the wort. Investigated grapes determined primarily organoleptic quality of wine material – from the aromas and colors in a bouquet to alcohol, acidity and tannins on the palate.

Key words: red grapes, wine material, antioxidant activity, less common varieties, Golubok, Tempranillo.

Постановка проблеми. Виноградарська та виноробна галузь завжди була важливою ланкою в харчовій промисловості України. Основною сировиною галуззі є – виноград, тому головним завданням виноградарів є забезпечити отримання його високої якості. У зв'язку зі складною політичною ситуацією в Україні, країна втратили велику кількість виноградарів і підприємств виноробної промисловості, тому зараз є актуальним пошук нових перспективних сортів винограду які дадуть стабільний врожай винограду високої якості. В якості малопоширеного у виноробстві, розглядається сорт винограду Голубок, що більш відомий в Закарпатському регіоні та масово вирощується в Херсонській, Миколаївській та Одеській областях та сорт винограду Темпранільйо – найвідоміший з іспанських сортів, який є новинкою для території України, але вже визнаним більшістю європейських країн.

Аналіз попередніх досліджень. В цілому, українські виробники забезпечують себе власною сировиною не більше ніж на третину, і ринок залишається залежним від імпортованої сировини. Втрата налагоджених партнерських зв'язків, що притаманна

сьогоднішньому дню, охолодження інвестиційного клімату внаслідок останніх політичних подій, прорахунки в податковій і ціновій політиці та різке зменшення бюджетного фінансування виноробних підприємств також призводять до негативних результатів функціонування виноградарсько-виноробного комплексу України. [1, 2, 3].

У такій ситуації роль потенційних виноградарських регіонів і пошук нових чи малопоширених сортів винограду, що дадуть якісний врожай, виступає як першочергова задача в подальшому поступальному розвитку виноградарства та виноробства, забезпеченні продовольчої безпеки країни, наповненні її бюджету та збереженні здоров'я нації [4, 5].

Метою роботи було дослідити малопоширені сорти червоного винограду, як сировину для сортового вина та їх антиоксидантні властивості.

Об'єктом досліджень був технічний виноград червоних сортів Темпранільйо (Миколаївська область), Голубок (Закарпатська область).

Виклад основного матеріалу досліджень. На сьогоднішній день, сировинна база України не задовольняє по кількісним і якісним показникам потреби виноробних підприємств.

Одним з ефективних шляхів вирішення даної проблеми являється закладка нових насаджень класичних сортів винограду. Однак потрібно враховувати, що агроекологічні умови культивування таких сортів нерідко являються причиною зниження їх врожайності, збільшення схильності до захворювання, втрата технологічно цінних властивостей, зниження органолептичних ознак готового продукту. В Україні прослідковується тенденція до використання малопоширених сортів винограду, традиційних для території інших країн та класичних європейських сортів, що вже здобули визнання в Європі.

Темпранільйо – найвідоміший сорт Іспанії. Майже в кожному регіоні Іспанії Темпранільйо вважається місцевим унікальним сортом. Не випадково за сортом закріпилося не практичне Tinto del Pais (місцевий червоний) і не романтичне Cencibel (прекрасно-родючий), а Tempranillo – від слова temprano (ранній) з зменшувальним суфіксом. Темпранільйо сорт суперечливий. Він дає вина, що поєднують аскетизм і пристрасть, витонченість і грубість. Що в ньому, безумовно, переважає – це мужність. Нерідко можна почути, що Темпранільйо – це іспанська відповідь Каберне-Совіньйону. Цей сорт винограду зараз знаходиться на своєму підйомі. Незважаючи на те що 85% його угідь припадають на Іспанію, його поширення в Старому та Новому світі, яка відбувається на наших очах, вражає.

На сьогоднішній день експериментальні насадження сорту Темпранільйо знаходяться в Миколаївській області, в межах мікровиробництва «Бейкуш» та підприємством ООО «Інвест плюс». При обміні досвідом з іноземними вченими-виноробами місцеве вино з цього сорту винограду досягне високих вершин і визнання в Україні.

Голубок. Виноград сорту Голубок отриманий в ННЦ «ІВІВ ім. Таїрова» і є складним гібридом (сорт винограду Північний був запилений сумішшю пилку сортів Сорок років Жовтня, Одеського раннього і № 1-17-54 (Алікант Буше x Каберне – Совіньйон)). Авторами сорту є П.К.Айвазян, Є.М.Докучаєва, Л.Ф. Мелешко і ін. [4]. Виноград Голубок має велику здатність адаптації до різних кліматичних умов і методів виноробства. Цей сорт зберігає характеристики і типовість. Для одержання ніжних столових вин з цього сорту винограду найкращим є помірний клімат з теплою тривалою осінню, що характерний для низовинного району Закарпатської області. Найкращих якостей набуває на кам'янистих ґрунтах, які з одного боку забезпечують дренаж (таким чином стримують ріст і зберігають концентрацію фруктових ароматів у ягодах), з іншого – акумулюють тепло, що допомагає винограду достигати. Цей сорт винограду слабо уражується хворобами – мілдью, оїдіумом. Сорт є стійким до враження кореневою філоксерою та до морозів. Виноград цього сорту має підвищений вміст танінів, що відображається на терпкому смаку в готовому вині. Тому для отримання м'яких вин його бажано змішувати

з іншими сортами. Також цей сорт винограду додають як барвник до купажів при виробництві вина та соків, оскільки його ягоди містять в своєму складі велику кількість барвних речовин.

Отже, з сорту винограду Голубок отримують червоні столові вина інтенсивного кольору, багатих на таніни і ароматичні речовини. Цей сорт винограду, на сьогоднішній день, є традиційним для регіону Закарпаття. Вико Голубок виробництва сім'ї Карла Шоша в останні роки займають перші місця на місцевих і навіть закордонних фестивалях.

Для оцінювання і визначення напрямлення використання сортів необхідно було дослідити фізико-хімічні і технологічні характеристики винограду та суслу. Згідно з методикою, розробленою НІВіВ «Магарач» [4] проведено аналіз винограду і суслу за наступними показниками: масова концентрація цукру та титрованих кислот; технологічний запас фенольних та барвних речовин (ТЗ ФР, БР); масова концентрації фенольних речовин свіжо-віджатого соку (ФР_{поч.}); мацеруюча здатність винограду методом настоювання на меззі протягом 4 годин при температурі 20-22°C (ФР_{мац.}); зміна фенольного комплексу суслу в процесі окиснення (ФР_{ок.}).

Результати визначення масової концентрації цукрів та титрованих кислот у винограді зображено на рис. 1.

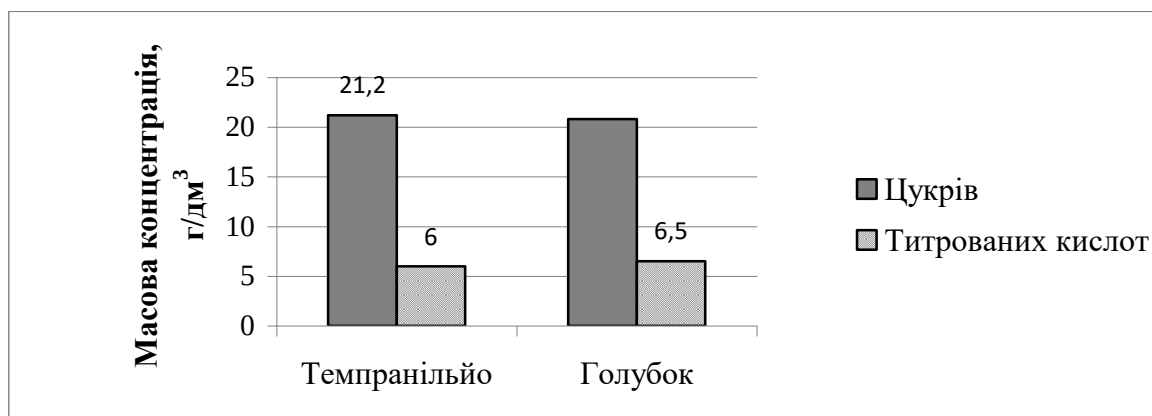


Рис. 1. Масова концентрація цукрів та титрованих кислот досліджуваних сортів

З рис. 1 бачимо, що сорти винограду Темпранільйо та Голубок характеризує вміст цукрів та титрованих кислот, що відповідають оптимальним для виготовлення столових вин значенням згідно з ДСТУ 2366-94 «Виноград свіжий технічний. Технічні умови» [6]. Такі значення досягнуті завдяки відповідності підбраного сорту агрокліматичним умовам Миколаївської та Закарпатської областей.

Для визначення напрямку використання сортів винограду використали глюкоацидиметричний показник (ГАП, відношення масової концентрації цукрів до титрованої кислотності). Так, цей показник для сорту винограду Темпранільйо становить – 3,5, а для сорту Голубок – 3,2. Значення показнику ГАП відповідає рекомендованому діапазону значень для виготовлення столового сортового вина.

Відомо, що специфіка червоних вин обумовлюється підвищеним вмістом фенольних та барвних речовин. У зв'язку з чим, у виноградній ягоді досліджено технологічний запас фенольних і барвних речовин, їх початковий вміст, а також окислюючу та мацеруючу здатність фенольних та барвних речовин в суслі (рис. 2, 3).

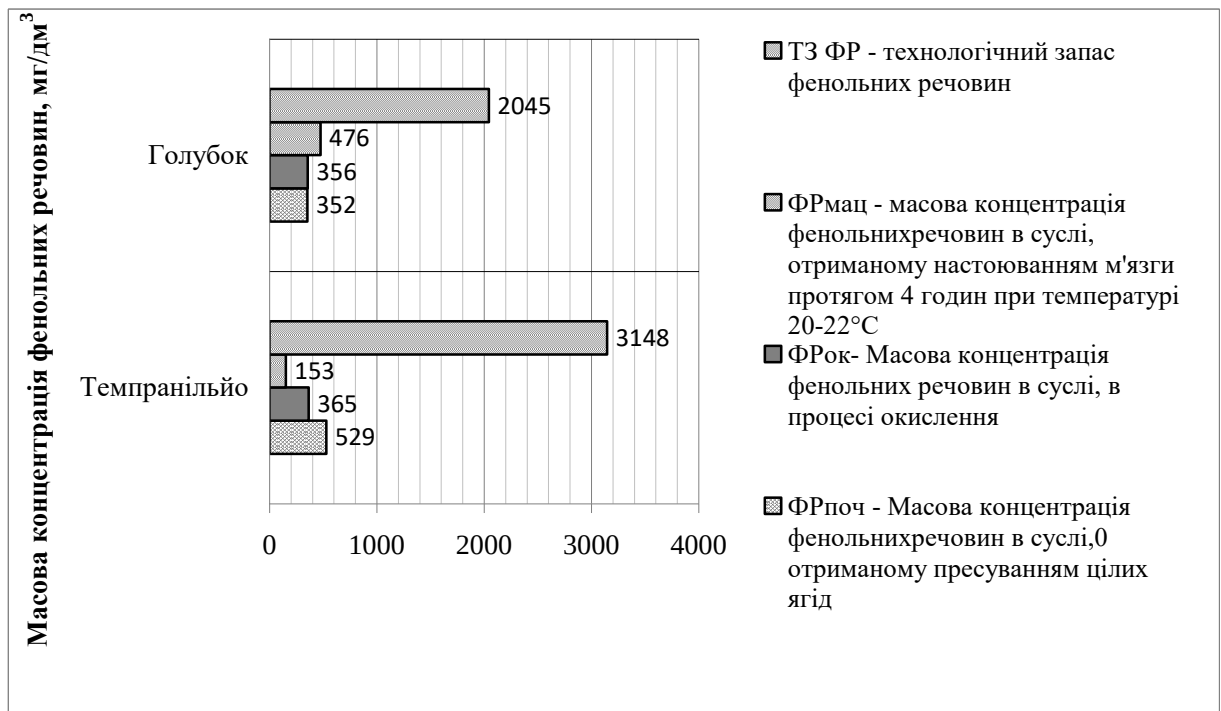


Рис. 2. Масова концентрація фенольних речовин при технологічній оцінці винограду визначених сортів

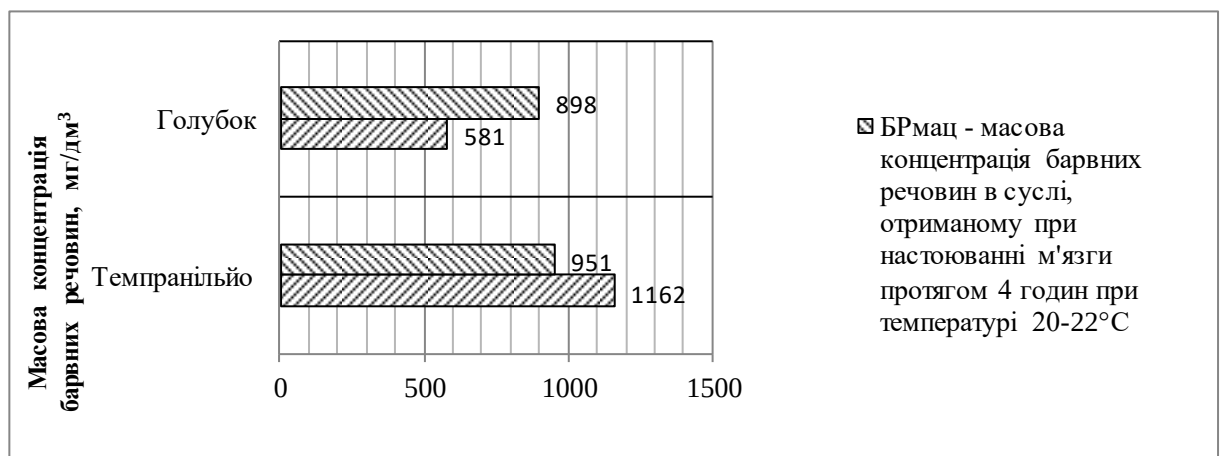


Рис. 3. Масова концентрація барвних речовин при технологічній оцінці винограду визначених сортів

З даних рис. 2 видно підвищений технологічний запас фенольних речовин винограду сорту Темпранільйо, що обумовлюється значною концентрацією калію і низькою концентрацією азоту в ґрунтах Миколаївської області. Середній показник фенольних речовин сорту винограду Голубок в Закарпатській області пояснюються високим вмістом калію і середнім – азоту. Дані показники відповідають рекомендованим оптимальним умовам для виготовлення столових червоних вин (масова концентрація фенольних речовин не менше 1500 – 3000 мг/дм³).

Отримані значення масової концентрації фенольних та барвних речовин винограду вказують нам на те, що у сортах винограду Темпранільйо та Голубок достатня кількість речовин з антиоксидантною здатністю, тому вина, виготовлені з них, матимуть високу біологічну цінність.

Висновок. Встановлено, що використання малопоширених сортів винограду для

виробництва червоного сухого вина, сприяє отриманню якісної продукції, насиченої біологічно-активними речовинами, та розширенню сировинної бази країни.

Встановлено вплив агрокліматичних умов на фізико-хімічні показники винограду. Оптимальний вміст калію та азоту в ґрунтах сприяють накопиченню середньої масової концентрації титрованих кислот в досліджених сортах винограду. Також правильно підібраний ґрунтовий покрив для виноградників досліджених сортів забезпечить високе накопичення фенольних і барвних речовин у складі винограду. Загалом, фізико-хімічні показники визначеного винограду відповідають діапазону значень, характерних для виготовлення червоних столових вин.

Бібліографія

1. Попова, М. М. Сучасний стан виноградарства і виноробства України та роль її окремих регіонів у розвитку галузі. Бізнесінформ. – 2014. – №7. – С. 136-142.
2. Кучеренко В.М. Динаміка розвитку виноградарства і виноробства в Україні // Ефективна економіка. – 2014. – №12. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3856>.
3. Виноградний кадастр України. – К.: Міністерство аграрної політики України, 2010. – 86 с.
4. Докучаева, Е.Н. Сорта винограда / Е.Н. Докучаева, Е.С. Комарова, Н.Н. Пилипенко и др. К.: Урожай, 1986. – 272 с.
5. Всё о винограде – виноградарство, сорта винограда, виноделие: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vinograd.info/sorta/sorta-vinograda>.
6. ДСТУ 2366-94 Виноград свіжий технічний. Технічні умови: – чинний від 1995-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 1994. – 9 с. (Національний стандарт України).

References

1. Popova, M.M. 2014. Suchasnyi stan vynohradarstva i vynorobstva Ukrainy ta rol yii okremykh rehioniv u rozvytku haluzi. Biznesinform – Modern condition of viticulture and winemaking of Ukraine and the role of its individual regions in the development of the industry. BusinessInform, 7, 136-142 (in Ukrainian).
2. Kucherenko V.M. 2014. Dynamika rozvytku vynohradarstva i vynorobstva v Ukraini. Efektyvna ekonomika – Dynamics of viticulture and winemaking development in Ukraine. Effective economy, 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3856> (in Ukrainian).
3. Vynohradnyi kadastr Ukrainy. 2010. Kyiv: Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy – Ukraine's Grape Cadastre. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, 86 (in Ukrainian).
4. Dokuchaeva, E.N., E.S. Komarova and N.N. Pylypenko. 1986. Sorta vynohrada. K:Urozhai – Grape variety. Kyiv: Harvest, 272 (in Russian).
5. Vse o vynohrade – vynohradarstvo, sorta vynohrada, vynodelye – All about grapes – viticulture, grape varieties, winemaking. URL: <http://vinograd.info/sorta/sorta-vinograda> (in Russian).
6. DSTU 2366-94 Vynohrad svizhyi tekhnichniy. Tekhnichni umovy: chynnyi z 1995-01-01. K: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 9 (Natsionalnyi standart Ukrainy) – Grape Fresh Technical. Specifications. In force 1995-01-01. Kyiv: State Commerce Committee of Ukraine for food technical regulation and policy support, 9 (National Standard of Ukraine) (in Russian).

РОЗРОБКА М'ЯСОМІСТКИХ ЗАПЕЧЕНИХ ВИРОБІВ З М'ЯСА ПТИЦІ

Н.В. Божко, к.с.г.н., доцент,

Сумський національний аграрний університет

ORCID ID: 0000-0001-6440-0175

В.І. Тищенко, к.с.г.н., доцент,

Сумський національний аграрний університет

ORCID ID: 0000-0001-8149-4919

В.М. Пасічний, д.т.н., професор

Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0002-3219-1564

М.М. Сацький, студент

Сумський національний аграрний університет

ORCID ID: 0000-0002-7769-2012

Одним із напрямків раціонального використання сировини з урахуванням обсягів виробництва в галузі тваринництва є зміна структурного складу ресурсів галузі в напрямку збільшення м'яса птиці. Метою досліджень було обґрунтування і розробка нових м'ясомістких виробів, а саме запечених хлібів, із використанням м'яса різних видів сільськогосподарської птиці. Предметом досліджень була технологія м'ясомістких запечених виробів, а саме хлібів. Були розроблені модельні рецептури м'ясомісткого хлібу на основі качки мускусної та м'яса птиці механічного обвалювання (МПМО). В основу досліджень була поставлена задача розробки м'ясомісткого запеченого хлібу, в якому дешеві види сировини у поєднанні із високоякісною м'ясною сировиною змогли б відповідати органолептичним показникам м'ясних хлібів та мати високу харчову та біологічну цінність, органолептичні та споживчі характеристики. В результаті проведених досліджень підтверджується можливість комбінування м'яса водоплавної птиці та малоцінного м'яса птиці механічного обвалювання індичого із традиційними видами м'ясної і рослинної сировини для забезпечення високої харчової цінності м'ясомістких виробів. Використання в складі фаршів хлібів м'яса качки Мускусної з МПМО індичим дозволяє забезпечити частку білка і жиру, відповідно до рекомендацій дієтичного харчування. Внесення м'яса птиці механічного обвалювання та субпродуктів першої категорії як додаткового джерела білка у фарш отримати м'ясомісткі вироби із вмістом білка 13,66-13,56 г/100 г продукту, що значно перевищує нормативні значення за вмістом білка для м'ясомістких хлібів вареної групи відповідно до діючих стандартів. Включення у рецептури емульсованих м'ясомістких м'ясопродуктів м'яса мускусної качки, м'яса індичого механічного обвалювання та субпродуктів першої категорії дозволяє отримати харчову продукцію із високими сенсорними параметрами, що підвищує їх споживчу цінність. Результати можуть бути застосовані у м'ясній промисловості. Подальшими дослідженнями передбачається визначення біологічної цінності розроблених продуктів за розробленими рецептурами та визначення їх функціонально-технологічних показників для обґрунтування економічної доцільності впровадження у виробництво.

Ключові слова: водоплавна птиця, м'ясо птиці механічного обвалювання, м'ясомісткі хліби, субпродукти першої категорії

DEVELOPMENT OF MEATCONTAINING PRODUCTS FROM WATERFOWL MEAT

N.V. Bozhko, Ph.D., Associate Professor

Sumy National Agrarian University

ORCID ID: 0000-0001-6440-0175

V.I. Tishchenko, Ph.D., Associate Professor

Sumy National Agrarian University

ORCID ID: 0000-0001-8149-4919

V.M. Pasichnyi, D-r of Technics, Professor

National University of Food Technology

ORCID ID: 0000-0002-3219-1564

M.M. Satsky, student

Sumy National Agrarian University

ORCID ID: 0000-0002-7769-2012

One of the directions of rational use of raw materials, taking into account the volumes of production in the field of animal husbandry, is the change in the structural composition of the resources of the industry in the direction of increasing poultry meat. The aim of the research was to substantiate and develop new meatcontaining products, namely meat loaf, using meat of various types of poultry. The subject of research was the technology of meatcontaining meat loaf. Model recipes for meatcontaining loaf were developed on the basis of Muscovy duck meat and mechanically separated poultry meat (MSPM). The research was based on the task of developing meatcontaining loaf, in which cheap raw materials in combination with high-quality meat raw materials could meet the sensorial characteristics of meat loaf and have high nutritional and biological value, sensorial and consumer characteristics. As a result, the possibility of combining poultry meat and low-value poultry meat namely turkey mechanically separated meat with traditional types of meat and plant raw materials is confirmed to ensure the high nutritional value of meatcontaining products. Use of Muscovy duck meat with turkey's mechanically separated meat in the stuffing allows to provide a number of protein and fat, in accordance with the recommendations of dietary nutrition. The introduction of waterfowl meat and mechanically separated turkey meat with by-products of the first category makes it possible to obtain meat-containing products with 13.66-13.56 g / 100 g protein, which significantly exceeds the normative values for protein content for meat-containing loaves in accordance with current standards. Inclusion of Muscovy duck meat, turkey's mechanically separated meat and pork in recipes of emulsified meatcontaining products allows obtaining food products with high sensory parameters, which increases their consumer value. Results can be applied in the meat industry. Subsequent research is expected to determine the biological value of developed products for the developed formulations and to determine their functional and technological indicators to justify the economic feasibility of introduction into production.

Key words: waterfowl, poultry meat, mechanical collapse, meat-containing loaf, by-products

Одним із напрямків раціонального використання сировини з урахуванням обсягів виробництва в галузі тваринництва є зміна структурного складу ресурсів галузі в напрямку збільшення м'яса птиці. Аналіз стану галузі тваринництва показує, що виробництво яловичини та свинини скорочується, натомість споживання продукції птахівництва збільшилося на 30,76% [1].

З іншого боку, вирішення проблеми білкового дефіциту в харчуванні людей стає реальністю при розробці нових видів комбінованих м'ясних та м'ясомістких продуктів харчування, що поєднують у своєму складі, крім основної м'ясної сировини білоквмісну рослинну і тваринну сировину. Виробництво цих продуктів можливе за умов економічної

ефективності, що забезпечує отримання прибутку виробниками. Це, в свою чергу, вирішується шляхом вибору різних джерел білка, вивчення їх властивостей і складу на основі науково обґрунтованих вимог до якості продуктів харчування. За даними ФАО/ВООЗ тільки 30% білка, споживаного людиною, надходить з продуктами тваринного походження [2]. Тому вирішення проблеми збільшення обсягів виробництва білкових продуктів харчування, в першу чергу, залежить від ефективності використання ресурсів білкової сировини тваринного походження.

На сьогоднішній день існує перспектива використання у виробництві запечених виробів м'яса водоплавної птиці, що поки в Україні не набуло широкого використання, але цей вид м'ясної сировини за комплексом функціонально-технологічних показників та показників харчової та біологічної цінності є перспективною сировиною для м'ясної промисловості як в Україні так і світі [3].

М'ясо водоплавної птиці відрізняється високим вмістом есенціальних речовин, таких як незамінні амінокислоти та ненасичені жирні кислоти. [3, 4] Можливі варіації у складі та якості м'ясної сировини в залежності від виду, умов утримання, годівлі та породних особливостей [5] Висока харчова та біологічна цінність м'яса водоплавної птиці робить цей вид сировини актуальним при розробці нових інноваційних рецептур із використанням різних видів м'яса птиці та іншої, менш цінної, сировини.

Так, наприклад, автори [6] оцінювали можливості використання м'яса качки та м'яса індика механічного обвалювання у рецептурах м'ясомістких січених напівфабрикатів. Було досліджено зміни харчової цінності трьох запропонованих рецептур м'ясо-містких січених напівфабрикатів із м'ясом качки та м'ясом птиці механічного обвалювання індичим. Дослідження показали, що використання м'яса качки та м'яса індичого механічного обвалення в рецептурі дозволяє отримати вироби, що не поступаються харчовою цінністю традиційним із свинини та яловичини. Крім того доведено, що обраний варіант комбінування сировини із м'яса птиці різного рівня харчової цінності, дозволив отримати м'ясомісткі системи із високими функціонально-технологічними показниками.

Авторами проводилося дослідження можливості використання м'яса качки та м'яса індика механічного обвалювання у рецептурах м'ясомістких варених ковбас. Було розроблено три рецептури м'ясомісткої вареної ковбаси із м'ясом качки та м'ясом індика механічного обвалювання, в яких досліджували зміни харчової цінності. В результаті, було встановлено, що збільшення частки м'яса індика механічного обвалювання призводить до збільшення вмісту мінеральних речовин, а збільшення м'яса качки в рецептурі підвищує вміст жиру на 3,92 – 4,79%. Доведено покращення функціонально-технологічних властивостей дослідних фаршів варених ковбас на основі використання м'яса качки та м'яса індика механічного обвалювання [7].

Для розширення асортименту авторами були розроблені рецептури м'ясомістких сардельок з м'ясом мускусної качки та білоквмісної сировини. Встановлено, що включення в рецептури м'ясомістких сардельок м'яса качки мускусної та білоквмісної сировини дозволяє отримати м'ясо-місткий продукт високої харчової цінності із вмістом білка на рівні 23-24 г/100 г, жиру – 20,09-21,23 г/100 г, харчових волокон 2 г/100 г. Сполучення в рецептурах м'яса качки мускусної, соєвого гідратованого ізоляту та білкового стабілізатора із свинячої шкурки дозволяє підвищити на 14,88-46,15% вологоутримуючу здатність, вологозв'язуючу здатність в досліджуваних модельних фаршах на 9,94-12,4%, тобто отримати модельні фарші із високими функціонально-технологічними показниками [8].

Отже, на сьогоднішній день проводяться дослідження та існує перспектива використання у виробництві м'ясомістких продуктів різних груп м'яса водоплавної птиці. Даний вид сировини в Україні поки не набув широкого використання, але за комплексом функціонально-технологічних показників та показників харчової та біологічної цінності є

перспективним інгредієнтом для м'ясної промисловості. Тому метою наших досліджень було обґрунтування і розробка нових м'ясомістких виробів, а саме запечених хлібів, із використанням м'яса різних видів сільськогосподарської птиці.

Матеріали та методи. В лабораторії кафедри технології молока і м'яса Сумського національного аграрного університету були розроблені модельні рецептури м'ясомісткого хлібу на основі качки мускусної та м'яса птиці механічного обвалювання (МПМО). В якості рецептури-аналогу використали м'ясний хліб «Чайний» згідно ДСТУ 4436:2005 [9].

В основу досліджень була поставлена задача розробки м'ясомісткого запеченого хлібу, в якому дешеві види сировини у поєднанні із високоякісною м'ясною сировиною змогли б відповідати органолептичним показникам м'ясних хлібів та мати високу харчову та біологічну цінність, органолептичні та споживчі характеристики.

Співвідношення компонентів розроблених рецептур представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Розроблені рецептури м'ясомісткого хлібу з м'яса качки

Компоненти	Співвідношення компонентів рецептури		
	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Сировина несолена, кг на 100 кг			
М'ясо качки	35	30	25
Серце свиняче	28	33	38
МПМО індиче	20	20	20
Шпик боковий	10	10	10
Борошно пшеничне або крохмаль	2	2	2
ХВ Fiber	2	2	2
Яйця курячі	3	3	3
Прянощі та матеріали, кг на 100 кг несоленої сировини			
Сіль кухонна	1,5	1,5	1,5
Нітрит натрію	0,0075	0,0075	0,0075
Чорний перець мелений	0,1	0,1	0,1
Цукор	0,1	0,1	0,1
Коріандр мелений	0,05	0,05	0,05
Часник свіжий	0,2	0,2	0,2

З цією метою при виробництві м'ясомісткого хлібу використали м'ясо качки. М'ясо качки містить повноцінний білок у кількості 15,8%, оптимально збалансований за вмістом амінокислот. Порівняно з м'ясом яловичини м'ясо качки містить більшу кількість мононенасичених та поліненасичених жирних кислот, що цілком відповідає сучасним тенденціям формування раціону людини. Качине м'ясо також містить в 5 разів більше вітаміну А порівняно з м'ясом яловичини. Отже, використання м'яса качки замість м'яса яловичини збільшує вміст ненасичених жирних кислот та вітаміну А у м'ясних виробках [10].

Використання МПМО індика дозволяє при зниженні собівартість продукції зберегти відповідну біологічну цінність на тому ж рівні. МПМО індика не поступається за вмістом білка м'ясу індиків 1 категорії, а вміст жиру в МПМО індика становить 10,8% проти 22% жиру в м'ясі індиків 1 категорії [11].

У модельних зразках м'ясомістких хлібів визначали комплекс функціонально-технологічних властивостей згідно зі стандартними методиками та харчову цінність [12].

Абсолютну похибку вимірювань визначали за допомогою критерію Стюдента, довірчий інтервал $P=0,95$, кількість повторів у визначеннях 3-4, кількість паралельних проб дослідних зразків – 3.

Результати та їх обговорення. Результати вивчення харчової та енергетичної цінності отриманого продукту наводяться в таблиці 2.

Таблиця 2

Показники харчової цінності дослідних зразків

Найменування	Контроль	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Вміст білка, г/100 г	14,21	13,66	13,61	13,56
Вміст жиру, г/100 г	25,31	23,78	22,77	21,76
Вміст вуглеводів, г/100 г	1,4	2,13	2,26	2,39
Вміст харчових волокон, г/100 г	-	2,09	2,09	2,09
Енергетична цінність, кКал	284,63	268,7	259,4	250,08

Результати досліджень контрольного та дослідних зразків показали, вміст білка в усіх зразках коливав на рівні 13,66-13,56 г/100 г харчового продукту, що значно перевищує нормативні значення за вмістом білка для м'ясомістких хлібів вареної групи відповідно до діючих стандартів [13]. Заміна традиційної м'ясної сировини на м'ясо качки та МПМО індиче практично не знизилася масову частку білків у м'ясомісткому хлібі. Вміст жиру у контрольному зразку становив 25,31 г/100 г продукту, що в середньому на 10,04% вище порівняно з дослідними зразками. У дослідних зразках хлібів цей показник коливав в межах 21,76-23,78 г/100 г.

Зменшення вмісту жиру у м'ясомістких хлібах з м'ясом качки та МПМО індичим призвело до зниження енергетичної цінності продукту. Так, в дослідних зразках кількість енергії в 100 г готового продукту становила 250,08-268,7 ккал, що пов'язано із співвідношенням м'ясної сировини. Енергетична цінність контрольного зразка дорівнювала 284,63 ккал в 100 г продукту, що в середньому на 9,88% вище, ніж в дослідних зразках.

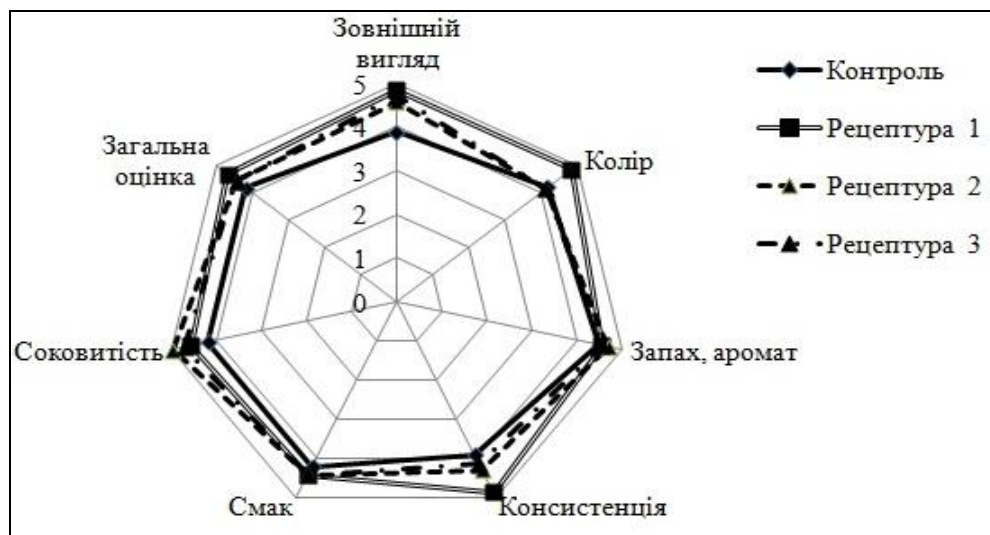


Рис. 1. Сенсорна характеристика контрольного і дослідних зразків.

Результати сенсорного оцінювання м'ясомістких хлібів із м'ясом Мускусної качки та МПМО індича, а також серцем свинячим, представлено на рис. 1.

Дані рисунку свідчать про те, що всі зразки хлібів відповідають вимогам стандарту за органолептичними показниками. Слід відмітити, що усі зразки досліджуваних м'ясомістких хлібів отримали вищі оцінки порівняно з контрольным зразком. Дослідні зразки характеризувались приємним запахом, мали гарні смакові властивості і пружну

консистенцію. Високу органолептичну оцінку отримали всі показники якості м'ясомістких запечених виробів із м'ясом качки Мускусної та МПМО індичого, проте найвищі оцінки отримав зразок 1, кількість балів загальної оцінки якого становила 4,68, що на 11,7% вище порівняно з контролем.

Висновки. В результаті проведених досліджень підтверджується можливість комбінування м'яса водоплавної птиці та МПМО індика із традиційними видами м'ясної і рослинної сировини для забезпечення високої харчової цінності м'ясомістких виробів. Використання в складі фаршів виробів вареної групи м'яса качки Мускусної з МПМО індика дозволяє забезпечити частку білка і жиру, відповідно до рекомендацій дієтичного харчування.

Використання МПМО індика та субпродуктів першої категорії як додаткового джерела білка у фарш дозволяє отримати м'ясомісткі вироби із вмістом білка 13,66-13,56 г/100 г продукту, що значно перевищує нормативні значення за вмістом білка для м'ясомістких хлібів вареної групи відповідно до діючих стандартів.

Включення у рецептури емульсованих м'ясомістких м'ясопродуктів м'яса качки Мускусної, МПМО індика та субпродуктів першої категорії дозволяє отримати харчову продукцію із високими сенсорними показниками, що підвищує їх споживчу цінність.

Подальшими дослідженнями передбачається визначення біологічної цінності розроблених продуктів за розробленими рецептурами та визначення їх функціонально-технологічних показників для обґрунтування економічної доцільності впровадження у виробництво.

Бібліографія

1. Минів Р.М. Перспективи розвитку м'ясного птахівництва / Р.М. Минів // Науковий Вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. – 2015. – Т.17, №1. – С. 233-238.
2. Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition Report of a Joint WHO/FAO/UNU, Expert Consultation Technical Report Series. – Geneva, 2007. – № 935.
3. Aronal, A. 2012. Amino Acid and Fatty Acid Profiles of Peking and Muscovy Duck Meat / A. Aronal, N. Huda, R. Ahmad // Int. Journal of Poultry Science, 11 (3), 229-236.
4. Geldenhuys, G. 2015. The fatty acid, amino acid, and mineral composition of Egyptian goose meat as affected by season, gender, and portion / G. Geldenhuys, C. Louwrens, C.Hoffman, N. Muller // Poultry Science. V.94, Is.5, 1075-1087. <https://doi.org/10.3382/ps/pev083>.
5. Qiao Y. 2016. Meat quality, fatty acid composition and sensory evaluation of Cherry Valley, Spent Layer and Crossbred ducks / Y. Qiao, J. Huang, H. Chen, L. Zhao, M. Huang, Y.Chen, G.Zhou // Animal Science Journal. 88(1), 156-165. <https://doi.org/10.1111/asj.12588>.
6. Пасічний В.М. Оцінка функціонально-технологічних властивостей січених напівфабрикатів з м'ясом качки / В.М. Пасічний, Н.В. Божко, І.С. Шалда // Збірник наукових праць: Техніка, енергетика, транспорт АПК / Вінницький національний аграрний університет. – ВЦ ВНАУ, 2016. – Вип. 4(96). – С. 37-40.
7. Божко Н.В. М'ясомісткі варені ковбаси з використанням м'яса качки / Н.В. Божко, В.М. Пасічний, В.В. Бордунова // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – Львів, 2016. – т. 18, № 2 (68). – С.143-146. doi:10.15421/nvlvet6829.
8. Божко Н.В. Розробка рецептури сардельок з м'яса мускусної качки / Н.В. Божко, В.І. Тищенко, В.М. Пасічний, Є.М. Мізь // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2017. – Вип. 2(26). – С. 94-104.
9. ДСТУ 4436:2005 Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні: чинний з 2006-07-01. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 31 с.
10. Химический состав пищевых продуктов / под. ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат. – 2-е изд., кн. 2. – 1987. – С.198-203.

11. Махонина В.Н. К вопросу оценки качества мяса птицы механической обвалки / В.Н. Махонина, Д.А. Росликов // Птица и птицепродукты. – № 1. – 2013.
12. Кишенько І.І. Технологія м'яса та м'ясопродуктів. Практикум: навч. посібник / І.І. Кишенько, В.М. Старцова, Г. І. Гончаров // Нац. ун-т харч. технол. – Київ: НУХТ, 2010. – 367 с.
13. Мінімальні специфікації якості основних груп харчових продуктів тваринного походження. – К: МОЗ України, 2010. – 28 с.

References

1. Myniv, R.M. 2015. Perspektyvy rozvytku m'jasnogho ptakhivnyctva. Naukovyj Visnyk LNUVMBT im. S.Z. Ghzhycjkogho – Prospects for the development of poultry farming Scientific Herald of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Gzhysky, V.17, 1, 233-238 (In Ukraine).
2. Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition Report of a Joint WHO/FAO/UNU, Expert Consultation Technical Report Series. – Geneva, 2007. – 935.
3. Aronal, A., N. Huda, R. Ahmad. 2012. Amino Acid and Fatty Acid Profiles of Peking and Muscovy Duck Meat. Int. Journal of Poultry Science, 11 (3), 229-236.
4. Geldenhuys, G., C. Louwrens, C. Hoffman and N. Muller 2015. The fatty acid, amino acid, and mineral composition of Egyptian goose meat as affected by season, gender, and portion. Poultry Science. V.94, 5, 1075-1087. <https://doi.org/10.3382/ps/pev083>.
5. Qiao, Y., J. Huang, H. Chen, L. Zhao, M. Huang, Y.Chen and G.Zhou. 2016. Meat quality, fatty acid composition and sensory evaluation of Cherry Valley, Spent Layer and Crossbred ducks. Animal Science Journal. 88(1), 156-165. <https://doi.org/10.1111/asj.12588>.
6. Pasichnyj, V.M., V.M. Pasichnyj, N.V. Bozhko and I.S. Shalda. 2016. Ocinka funkcionaljno-tehnologichnykh vlastyvostej sichenykh napivfabrykativ z m'jasom kachky – Estimation of functional and technological properties of broiled semi-finished products with duck meat. Zbirnyk naukovykh pracj: Tekhnika, energhetyka, transport APK. Vinnycyjkyj nacionaljnyj aghrarnyj universytet – Collection of scientific works: Engineering, power engineering, transport of agro-industrial complex. Vinnytsia National Agrarian University, 4(96), 37-40 (In Ukraine).
7. Bozhko, N.V., V.M. Pasichnyj and V.V. Bordunova. 2016. M'jasomistki vareni kovbasy z vykorystannjam m'jasa kachky – Meat-cooked sausage with duck meat. Naukovyj visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Ghzhycjkogho – Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Gzhysky, Ljviv, V.18, 2(68), 143-146. <https://doi.org/10.15421/nvlvet6829> (In Ukraine).
8. Bozhko, N.V., N.V. Bozhko, V.I. Tyshhenko, V.M. Pasichnyj and Je.M. Mizj. 2017. Rozrobka receptury sardel'ok z m'jasa muskusnoji kachky – Creation of a formula for meat desserts of musk duck. Proghresyvni tekhnika ta tekhnologhiji kharchovykh vyrobnyctv restorannogho ghospodarstva i torghivli – Progressive technology and technologies of food production of restaurant and trade, V. 2(26), 94-104 (In Ukraine).
9. DSTU 4436:2005 Kovbasy vareni, sosysky, sardeljky, khliby m'jasni – Boiled sausages, sausages, sausages, meat breads. In forse: 2006-07-01, Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy – State Commerce Committee of Ukraine for food technical regulation and policy support, 31 (In Ukraine).
10. Skurykhyna, Y.M., M.N. Volghareva and all. 1987. Khymycheskyj sostav pyshhevykh produktov – Chemical composition of food products. Edited Y.M. Skurykhyna, M.N. Volghareva. M.: Aghropromyzdat – Moscow: Agro Industrial Publishing, 2nd edition, 2nd book, 198-203 (In Russian).
11. Makhonyna, V.N. and D.A. Roslykov. 2013. K voprosu otsenki kachestva myasa ptitsy mekhanicheskoy obvalki – On the issue of quality assessment of poultry meat boning. Ptitsa i ptitseprodukty – Poultry and poultry products, 1 (In Russian).

12. Kyshenjkо, I.I., V.M. Starchova and Gh.I. Ghoncharov. 2010. Tekhnologhija m'jasa ta m'jasoproduktiv. Praktykum: navch. posibnyk – Technology myasa that myasoproduktiv. Practical work: primary school. Kyiv: National University of taurine technologies, 367 (In Ukraine).

13. Minimaljni specyfikaciji jakosti osnovnykh ghrup kharchovykh produktiv tvarynnogho pokhodzhennja. K: MOZ Ukrainy – Minimal specifics of the main groups of picky products. Kyiv: Ministry of Health of Ukraine, 2010, 28 (In Ukraine).

**СТІЙКІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИСТЕМИ
У НЕСТАБІЛЬНИХ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ УМОВАХ****О.В. Бокій**, к.е.н., н.с.

відділу економічних досліджень

Інститут продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0001-9916-1856

Визначено умови функціонування та стійкості продовольчої системи України у нестабільному макроекономічному середовищі. Досліджено поняття «продовольча система», дано її визначення. Сформовано схему функціонування продовольчої системи, що включає її місію, чинники функціонування, основні ланки виробничого процесу та учасників. Проаналізовано позитивні та негативні чинники та вектори функціонування продовольчої системи. Досліджено поняття стійкості продовольчої системи, представлено її авторське бачення. Визначено, що національна продовольча система належить до типу, що розвивається. З'ясовано основні можливості та загрози продовольчій системі. Зокрема, найбільш дієві можливості – великий аграрний та промисловий потенціал, здатність до інвестиційно-інноваційного розвитку, участь у світових продуктових ланцюгах, наявність людських ресурсів. До основних загроз належать військово-політична нестабільність, екогенні та кліматичні катаклізми, недостатній рівень розвитку продовольчої системи та ін. Показники для аналізу стійкості продовольчої системи мають включати: макроекономічну, соціально-демографічну та культурну, суспільно-політичну, споживчу, виробничо-збутову, інвестиційно-інноваційну, інфраструктурну, економіко-фінансову, екологічну групи та ризик-менеджмент. Основними чинниками зміни типу продовольчої системи та зростання її стійкості виступають трансформаційні зміни в економіці країни, стабілізація макроекономічних показників, розвиток продуктивних сил і самоорганізації суспільства, зростання потреб населення. Для досягнення стійкості продовольчої системи важливо розвивати у першу чергу її сільськогосподарську та промислову ланки, досягти якості, фізичної та цінової доступності продовольства для споживачів, ефективної взаємодії усіх ланок продовольчої системи.

Ключові слова: продовольча система, промисловий потенціал, стійкість, загрози, можливості

**STABILITY OF THE FOOD SYSTEM FUNCTIONING
IN NON-STABLE MACROECONOMIC CONDITIONS****O. Boki, Ph.D. Economics, Research,**

Department of Economic Research

Institute of Food Resources of NAAS

ORCID ID: 0000-0001-9916-1856

Conditions of functioning and stability of the Ukrainian food system in unstable macroeconomic environment are determined. The concept of "food system" is explored, its definition is given. The scheme of functioning of the food system, including its mission, factors of functioning, the main parts of the production process and participants, is formed. Positive and negative factors and vectors of functioning of the food system are analyzed. The concept of stability of the food system

was investigated, the author's vision of its further development is presented. It is determined that the national food system is related to the developing type. The basic possibilities and threats of the food system are found out. In particular, the most effective opportunities are large agricultural and industrial potential, ability to invest in innovative development, participation in global food chains, availability of human resources. Major threats include military-political instability, ecogenic and climatic disasters, insufficient development of the food system, etc. Indicators for the analysis of the stability of the food system should include at least the following: macroeconomic, socio-demographic and cultural, socio-political, consumer, production and marketing, investment-innovation, infrastructure, economic and financial, environmental groups and risk management. The main factors of changing the type of food system and increasing its sustainability in Ukraine are the following: transformational changes in the country's economy, stabilization of macroeconomic indicators, the development of productive forces and the self-organization of society, and the growth of the needs of the population. In order to achieve the stability of the food system, it is important to develop its agricultural and industrial sectors, to achieve the quality, physical and price availability of food for consumers, and the effective interaction of all parts of the food system.

Key words: food system, industrial potential, stability, threats, opportunities

Постановка проблеми. У нестабільних макроекономічних та військово-політичних умовах порушуються взаємозв'язки між основними ланками продовольчої системи. Зниження купівельної спроможності населення призводить до нераціонального харчування та порушення принципів продовольчої безпеки населення. Застарілі виробничі засоби підприємств сільськогосподарського сектора та харчової промисловості призводять до погіршення якості продукції, нераціонального використання потужностей. Відповідно знижується ефективність функціонування продовольчої системи. Водночас відсутній єдиний підхід до визначення її стійкості. На сучасному етапі розвитку в Україні та світі продовольча проблема, а також ефективна взаємодія процесів, що пов'язані з виробництвом, обміном, розподілом та споживанням продовольства та формують національну продовольчу систему, потребують постійного моніторингу, оцінювання та застосування засобів ефективного впливу на зазначену систему. Тому питання стійкості продовольчої системи є актуальним. При цьому все більшої актуальності набувають питання, пов'язані із засобами досягнення ефективного функціонування та розвитку продовольчої системи, досягнення стабільності та стійкості її функціонування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню проблем функціонування та розвитку продовольчої системи присвячено роботи як зарубіжних, так і вітчизняних науковців. Організаційно-економічній сутності категорії «продовольча система» та проблемам формування ефективної продовольчої системи України присвячені праці М. Сичевського [1-4], Л. Дейнеко [1, 2], О. Коваленко [3], О. Куця [5], А. Юзефовича [4]. У працях Т. Білоусько досліджено формування економічної стійкості сільськогосподарських підприємств [6]. Серед зарубіжних вчених наочними працями з цієї проблеми є роботи Polly J. Ericksen [7], A. Diamond, D. Topp [8] та інших. Вченими розглянуто основні аспекти функціонування продовольчої системи та категорійний апарат, аспекти її розвитку в умовах глобалізації.

В Україні назріла необхідність введення у науковий обіг і широкого застосування категорії «продовольча система». На думку вчених [1,2], поняття «продовольча система» включає в себе всі процеси, пов'язані з вирощуванням, збором, переробкою, пакуванням, транспортуванням, маркетингом, споживанням та утилізацією харчових продуктів і упаковки, у якості цілісної системи, в якій виробництво продовольства, переробка, розподіл і споживання інтегровані для підвищення їх екологічної, економічної, соціальної ефективності. Водночас її важливо розглядати як цілісну систему, у якій виробництво продовольства, переробка, розподіл і споживання інтегровані для підвищення їх екологічної, економічної, соціальної ефективності. Термін «продовольча система» зарубіжні вчені та фахівці

вживають при дослідженні всього спектру проблем, пов'язаних з циклом виробництва і споживання продовольства [7, 8]. О. Куць визначає це поняття, як «організаційно впорядковану економічними, політичними, соціальними та умовами навколишнього природного середовища взаємодію суб'єктів сільського господарства, промисловості й торгівлі, що спрямована на забезпечення потреб населення у харчових продуктах» [5]. Тобто поняття продовольчої системи поширюється на всі ланки у сфері продовольства і є найбільш всеохоплюючим, порівняно із іншими ринковими поняттями («аграрний ринок», «агропродовольчий ринок» тощо). Водночас питання стійкості національної продовольчої системи та важелів впливу на неї потребують більш поглиблених досліджень.

Мета роботи – на основі виявлення особливостей та чинників національної продовольчої системи, міжнародних підходів до оцінки її стійкості оцінити умови функціонування та стійкість продовольчої системи України у нестабільному макроекономічному середовищі, а також важелі впливу на неї. Це дозволить підвищити ефективність взаємодії основних ланок продовольчої системи, забезпечити умови для їх конкурентного розвитку.

Виклад основних результатів досліджень. Продовольча система України, як складова світової продовольчої системи, охоплює усі ланки процесу – від виробництва сировини до реалізації готової продукції населенню, її споживання та утилізації відходів, а також учасників зазначеного процесу. Середовище функціонування продовольчої системи забезпечують соціальні, економічні, екологічні, виробничі чинники у процесі виробництва та споживання продовольства. При цьому ресурси і продукція мають взаємний вплив [1].

Узагальнюючи основні дослідження поняття «продовольча система» [1–8], вважаємо, що найбільше відповідає її сутності визначення **продовольчої системи**, як інтегрованої системи взаємодії у сфері виробництва сировини, переробки та розподілу продовольства, у якій задіяні науково–технічна, інноваційна, сервісна, освітня, політична, соціальна, біологічна, виробничо–ресурсний потенціал та інші складові, що забезпечують її розширений розвиток та продовольчу безпеку країни (рис. 1).

Основною місією продовольчої системи є забезпечення потреб суспільства у якісному та доступному продовольстві, за умови взаємоузгодженості основних ланок та їх розширеного розвитку на інноваційній основі. На нашу думку, *стійкість продовольчої системи* доцільно розглядати як її здатність до розширеного відтворення та раціонального використання ресурсів, забезпечення потреб споживачів у продовольстві та швидкої протидії загрозам, кризам та непередбачуваним явищам із мінімальними втратами.

Чинники функціонування продовольчої системи, що визначають її стійкість, можна розподілити за групами: соціально-демографічні та культурні, політичні, техніко-технологічні, інноваційного розвитку та рівня інфраструктури, кліматичні та екологічні, економічні, конкуренції, глобалізації, непередбачувані (стихійні) чинники. Вони мають як позитивний (що забезпечують гармонійний розвиток системи та її стійкість, з метою досягнення продовольчої безпеки країни), так і негативний вектор (табл. 1).

Функціонування продовольчої системи залежить від соціальних, політичних, економічних і природних умов, а також від людських ресурсів (їх навичок та кваліфікації), рівня освіти та наукових розробок [1].

На відміну від понять «стабільність», «стагнація», «спокій», економічна стійкість у суспільних системах передбачає гнучке реагування на всі зовнішні й внутрішні впливи не для запобігання новим обставинам, властивостям і відносинам, а для використання їх для постійного відновлення та самовдосконалення [6]. Згідно із Римською декларацією про всесвітню продовольчу безпеку, стійкість є елементом продовольчої безпеки і включає здатність до розширеного відтворення [9]. У нестабільних макроекономічних умовах та кризових ситуаціях важливо визначити стійкість всієї продовольчої системи, невід'ємною складовою якої є харчова промисловість.

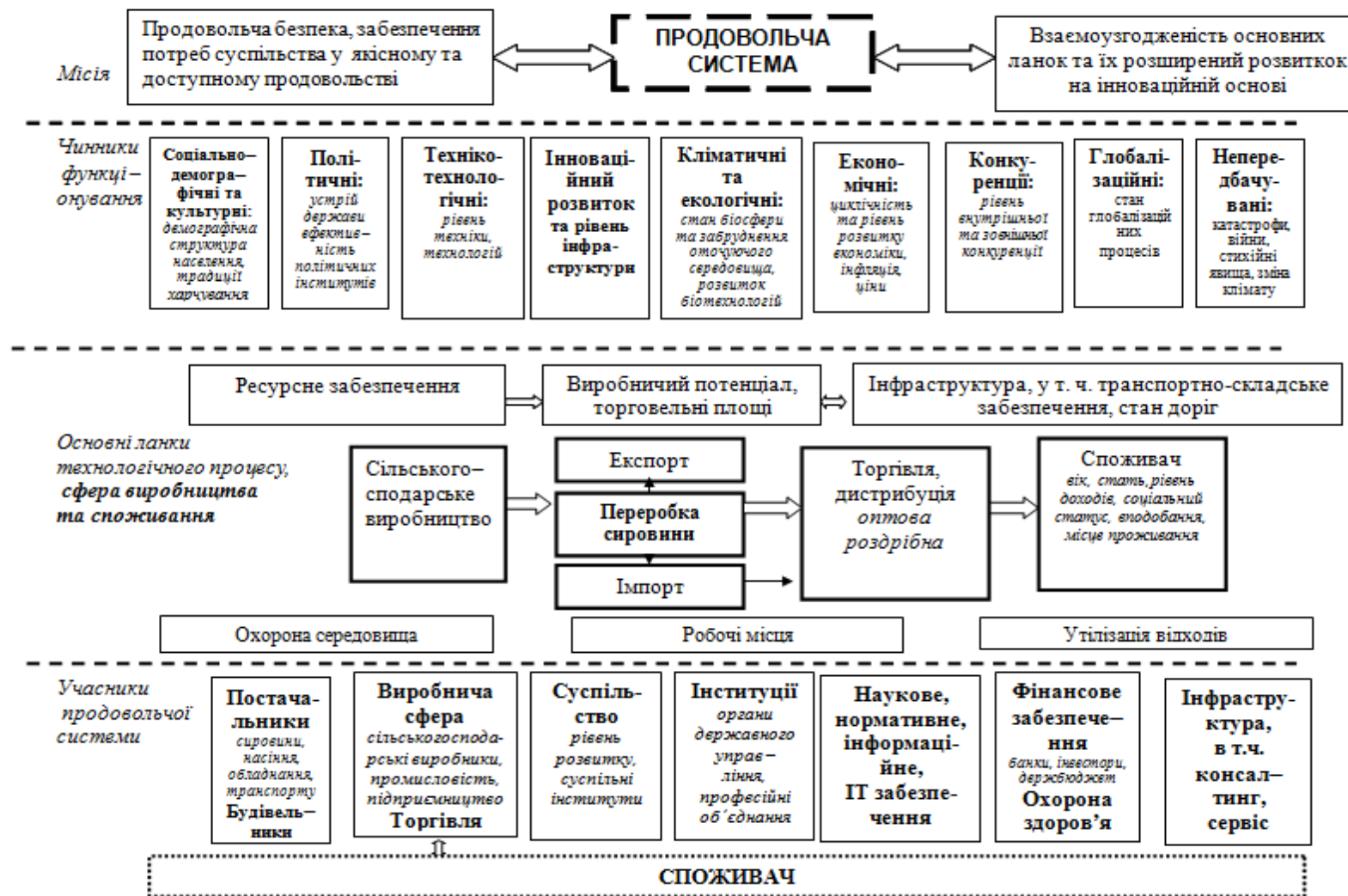


Рис. 1. Схема функціонування продовольчої системи

Джерело: сформовано автором

Чинники та вектори функціонування продовольчої системи

Група чинників	Позитивний вектор (+)	Негативний вектор (–)
Соціально-демографічні та культурні	Стабілізація демографічної ситуації у країні Зростання рівня зайнятості та соціального захисту населення, підвищення його культурного та освітнього рівня	Збільшення демографічного навантаження населення (частки людей похилого віку у загальній структурі) Зменшення кількості населення, у результаті військових конфліктів, стихійних лих, демографічного спаду Недостатній рівень розвитку суспільства, освіти та культури Недостатній рівень оплати праці та соціального забезпечення, високий рівень безробіття
Політичні	Стійка взаємоузгоджена політична система, стабільність розвитку держави та політичного курсу країни	Нестабільна політична система. Відсутність політичної активності територіальних громад та населення
Техніко-технологічні	Високий рівень техніки і технологій у сільському господарстві та на переробних підприємствах	Низький рівень оснащеності сільськогосподарських виробників та переробних виробництв, високий рівень зносу основних засобів
Інноваційного розвитку виробництва та рівня інфраструктури	Високий рівень розвитку інфраструктури, інвестиційно-інноваційне оновлення виробництва	Низький рівень інфраструктури, інвестицій та інновацій
Кліматичні та екологічні	Сприяння чистому навколишньому середовищу, наявність очисних споруд, передбачення та нівелювання природних ризиків	Природні катаклізми, забруднення навколишнього середовища, збільшення шкідливих викидів
Економічні	Ринковий механізм ціноутворення, захист малозабезпечених верств населення Запобігання ризикам та інфляційним процесам Взаємоузгодженість у ціновому ланцюгу «виробництво сировини – переробка – реалізація готової продукції»	Незважаючи на цінову політику, зростання валютного курсу, інфляційні процеси Зростання боргових зобов'язань, відсутність доступу до дешевих фінансових ресурсів Економіко-організаційні неузгодженості у ціновому ланцюгу «виробництво сировини – переробка – реалізація готової продукції»
Конкуренція	Добросовісна конкуренція, рівні можливості для всіх виробників	Недобросовісна конкуренція, вибіркові преференції окремим виробникам
Глобалізація	Залучення до світових економічних систем, у т.ч. ЄС і СОТ, надбання світового досвіду	Світові кризові явища та процеси, експансія зарубіжного продовольства
Непередбачувані (стихійні) чинники	Стабілізація невизначених ситуацій	Військово-політичні конфлікти, техногенні та екогенні катастрофи

Джерело: сформовано автором

На зміцнення стійкості світової продовольчої системи спрямована діяльність Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), метою діяльності якої є «подолання голоду, недоїдання та гарантування продовольчої безпеки, підвищення продуктивності та стійкості сільського, лісового та рибного господарств, скорочення масштабів бідності у сільських районах, забезпечення інклюзивності та продуктивності продовольчих систем, а також – підвищення стійкості до загроз та криз» [10].

Градація продовольчих систем поширюється від аграрної до промислової. Діяльність таких систем на ділянках ланцюгу від виробника до споживача формується під впливом рішень їх учасників – урядом, виробниками, споживачами та ін.

Як приклад, стійка продовольча система формується за умови, якщо фермери вирішують вирощувати не тільки рис, але й бобові, перевізник швидко доставляє на ринок продукцію, що швидко псується, споживачі отримують доступ до різноманітних доступних і безпечних продуктів харчування для задоволення своїх потреб. Найважливіші рішення у діяльності з підвищення стійкості продовольчої системи пов'язані з напрямками інвестування, оскільки вони визначають довгострокову стратегію діяльності. Основні характеристики стійкої продовольчої системи – це низька частота випадків порушення харчування серед населення, а також ефективно і стає використання земельних і водних ресурсів. [10].

У межах обстеження стійкості та визначення типів продовольчих систем у дослідженнях постійного комітету системи ООН використовувалися п'ять важливих характеристик: демографічні показники, продуктивність сільськогосподарського сектора, екологічна стійкість, наявність і різноманітність продуктів харчування, доступність продовольства. Демографічні показники відображають ступінь урбанізації у країні, відповідно зміни у способі життя та споживанні харчових продуктів у процесі переходу від сільського до міського способу життя й зміни у харчових виробничо-збутових ланцюжках. Продуктивність сільськогосподарського сектора відбивається на частці сільського господарства в економіці країни, врожайності сільськогосподарських культур та відтворенні м'ясної худоби. Екологічна стійкість впливає на стан здоров'я населення та якість продовольства, а доступність продовольства визначає можливість його достатнього споживання.

Для визначення ступеню стійкості та можливості її підвищення у країнах світу, у межах глобальної доповіді ООН з питань харчування за 2015 р. було розроблено типологізацію продовольчих систем. Дослідниками виділено п'ять типів продовольчих систем, що ранжируються відповідно до їх розвиненості:

промисловий – з високим рівнем продуктивності та урбанізації;

змішаний – високий рівень продуктивності, більш низький рівень урбанізації, мають місце промислові викиди шкідливих речовин;

перехідний – урбанізація на рівні 2 типу, нижчий рівень продуктивності;

що розвивається – більш низький рівень продуктивності та урбанізації порівняно із системами 1-3;

сільський – найнижчий рівень урбанізації та продуктивності [10].

Основні характеристики таких систем наведені у табл. 2.

З точки зору *стійкості*, її найвищий ступінь мають продовольчі системи промислового типу.

Означені типи продовольчих систем розділено і з точки зору частки сільського господарства у ВВП країни. У продовольчих системах найбільш високого рівня розвитку – промислового та змішаного типу вона не досягає і 5%, у найменш розвинених продовольчих системах сільського типу цей показник перевищує 25% (рис. 2).

У структурі ВВП України частка сільського господарства становила у 2016 році 12% (288,6 млрд грн), харчової промисловості – 9% (217,0 млрд грн) [11]. За показником частки сільського господарства у валовому внутрішньому продукті країни, продовольча

система України належить до *типу, що розвивається*. Відповідають такому типу продовольчих систем й інші ознаки: недостатній рівень урбанізації та продуктивності сільськогосподарського сектора, велика залежність від основних продовольчих сільськогосподарських культур, висока частка витрат на харчування у структурі витрат населення. Довгострокова мета України – досягти системи змішаного типу, за прикладом країн–сусідів Болгарії та Угорщини. Для підвищення технологічного укладу продовольчої системи важливо забезпечити зростання технологічного рівня виробництва сировинних і продовольчих ресурсів.

Таблиця 2

Характеристика основних типів продовольчих систем

Тип продовольчої системи	Різноманітність, надійність, постійна доступність продовольства	Доступність продовольства	Здорове харчування
Промисловий (Австралія, Данія, Канада, Корея, Ліван, США, Швеція)	Різноманітний раціон харчування, висока частка запакованих продуктів, що пройшли технологічну обробку, тваринного білка	Низька частка бюджету, відведеного на придбання харчових продуктів, стабільні ціни	Переважно зайва вага населення/діабет
Змішаний (Болгарія, Угорщина, Німеччина, Італія, Швейцарія, Естонія)	Різноманітні раціони харчування, збалансовані з точки зору білка	Низька частка бюджету, відведеного на придбання харчових продуктів, стабільні ціни	Переважно зайва вага/діабет
Перехідний (Бразилія, Гайана, Маврикій, Малайзія, Еквадор)	Різноманітні раціони харчування, з високим вмістом свіжих продуктів і білка	Середня частка бюджету, відведеного на придбання харчових продуктів, більш висока волатильність цін на продовольство	Менший рівень розповсюдженості збиткової ваги, деякий рівень низькорослості
Що розвивається (Гондурас, Камерун, Китай, Намібія, Таїланд, Узбекистан)	Менш різноманітний раціон харчування, певний рівень споживання продукції, що пройшла термічну обробку, високий вміст свіжих продуктів	Висока частка бюджету, відведеного на придбання харчових продуктів, висока волатильність цін на продовольство	Високий рівень розповсюдження низькорослості, низький – зайвої ваги серед дітей, високий – зайвої ваги серед дорослих
Сільський (Бангладеш, Індонезія, Непал, Сенегал, Ефіопія)	Найменш різноманітні раціони харчування з низьким вмістом тваринного та інших видів білка	Висока частка бюджету, відведеного на придбання харчових продуктів, висока волатильність цін на продовольство	Високий рівень розповсюдження низькорослості, збільшення розповсюдження зайвої ваги серед дітей

Джерело: сформовано за [10]

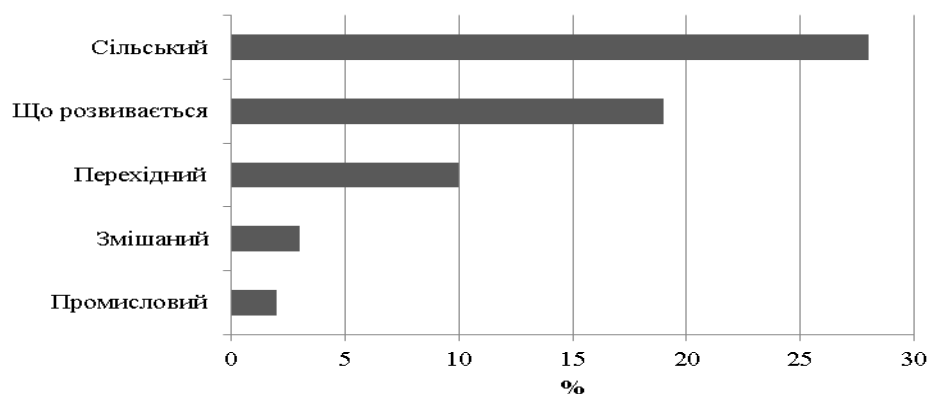


Рис. 2. Частка сільського господарства у загальному обсязі ВВП за типами продовольчих систем, %

Джерело: сформовано за [10]

При дослідженні **стійкості** продовольчої системи в Україні й світі та її основних ланок, нами визначено її основні можливості та загрози (табл. 3). Основні можливості – великий аграрний та промисловий потенціал, здатність до інвестиційно-інноваційного розвитку, участь у світових продуктових ланцюгах. До основних загроз – відносяться військово-політична нестабільність, екогенні та кліматичні катаклізми, недостатній рівень розвитку продовольчої системи та ін.

Таблиця 3

Основні можливості та загрози продовольчої системи

Можливості	Загрози
Нарощування обсягів виробництва та якості сільськогосподарської сировини за рахунок інноваційних рішень, аграрний потенціал <i>Результат</i> – насичення ринку, зростання експортного потенціалу	Екогенні та кліматичні катаклізми, зміна клімату <i>Наслідок</i> – зменшення виробництва продовольства, неврожаї зернових, незабезпечення продовольчої безпеки
Забезпечення взаємоузгодженості дій учасників продовольчої системи <i>Результат</i> – підвищення ефективності продовольчої системи	Недостатній рівень розвитку ланок продовольчої системи <i>Наслідок</i> – незабезпечення продовольчої безпеки населення
Модернізація та інвестиційно-інноваційний розвиток виробництва <i>Результат</i> – підвищення рівня виробництва, якості продукції та стійкості продовольчої системи	Військові внутрішні та міжнародні конфлікти <i>Наслідок</i> – втрата територій, населення, потужностей, падіння рівня життя та зменшення кількості населення
Покращення макроекономічних показників країни <i>Результат</i> – зростання купівельної спроможності населення, можливостей інвестування у виробничо-збутові процеси	Нестабільність політичного курсу <i>Наслідок</i> – відсутність мотивації та стабільності, невиконання довгострокових програм
Покращення інфраструктури та логістики постачання сировини і готової продукції <i>Результат</i> – зростання стійкості продовольчої системи	Зношеність та низький рівень оснащення основних засобів, інфраструктури <i>Наслідок</i> – низький рівень якості продукції

Джерело: сформовано автором

Зростання експорту продовольства розглянуто нами з точки зору як можливостей, так і загроз для стратегічно важливої продукції. Країна має умови для зростання обсягів виробництва та покращення якості продукції, участі у світових ланцюгах створення доданої вартості продовольства. При цьому важливо забезпечити експорт продукції з більш високим ступенем переробки, подолавши явище, коли основними експортерами продукції АПК виступають зернотрейдери та виробники первинної сировини (зокрема, пшениці та насіння соняшника). Водночас, загрозою є недостатність на вітчизняному ринку якісної пшениці для виробництва хліба (частка такого зерна для потреб хлібопечення в Україні не перевищує 25%). Через активний експорт зростають ціни на соняшникову олію на внутрішньому ринку. Виникла ситуація, коли у світі ціна на соняшникову олію знизилася на 10-15 дол. США за тонну, а в Україні ціна на продукцію зростає, починаючи з квітня 2018 року [12]. Збільшення площ засівів сільськогосподарських культур також містять як можливості (зростання обсягу пропозиції продукції), так і загрози (засів соняшнику, кукурудзи і ріпаку призвів до зниження родючості ґрунтів, втрати їх поживних речовин і вологи).

Для аналізу стійкості продовольчої системи, нами виділено показники, що включають: макроекономічну, соціально-демографічну та культурну, суспільно-політичну, споживчу, виробничо-збутову (що включає і сировинну сільськогосподарську ланку), інвестиційно-інноваційну, інфраструктурну, економіко-фінансову, екологічну групи показників та риск-менеджмент. Критеріями стійкої продовольчої системи є позитивна динаміка основних показників за визначеними групами, зокрема, збільшення обсягів виробництва та споживання продукції, зменшення обсягу боргових зобов'язань, високий рівень інновацій тощо. Чинниками зміни типу продовольчої системи виступають трансформаційні зміни в економіці країни, стабілізація її макроекономічних показників, розвиток продуктивних сил і самоорганізації суспільства, зростання потреб населення.

Учасники вітчизняної продовольчої системи недостатньо ефективно реагують на зовнішні загрози та чинники, рівень інвестування та модернізації виробництва й інфраструктури незначний. Аналіз розвитку продовольчої системи України виявив недостатній рівень її стійкості. Зокрема, у 2017 р. порівняно із 2013 р. на 9,5% знизилася споживання на одну особу молока і молокопродуктів, на 7,8% – м'яса і м'ясопродуктів (забезпечують відповідно 52 і 53% норми споживання, рекомендованої МОЗ) тощо. Населення споживає у достатній кількості лише дешевий сегмент продовольства – хліб і хлібопродукти, картоплю, овочі та баштанні. На 29% знизилася промислове виробництво хліба, на 19,3 – перероблення овочів і фруктів. Суттєвим є рівень зносу основних засобів підприємств харчової промисловості – 47% станом на 2016 р, а у хлібопекарській галузі – майже 80%, незважаючи на введення у дію потужних хлібопекарських комплексів впродовж останнього часу [11].

Економіка України і, відповідно, національна продовольча система у глобальному світовому середовищі відбивали основні етапи циклічності розвитку економіки, кризових явищ і процесів, соціально-економічних трансформацій. На кожному етапі розвитку економіки та суспільства країни існують свої можливості, вимоги, кризи та виклики.

Виходячи із сутності та складових продовольчої системи, а також векторів впливу (рис. 1, табл. 1), визначено пріоритети розвитку стійкої продовольчої системи (рис. 3).

Основні пріоритети розвитку стійкої продовольчої системи та заходи з їх досягнення

Пріоритети розвитку продовольчої системи	Заходи для досягнення пріоритетів
<i>Позитивна динаміка промислового виробництва. Для досягнення рекомендованої норми споживання продовольства та зростання експорту</i>	Вдосконалення системи обліку та моніторингу якості продукції, всебічна охопленість НАССР; збільшення доданої вартості продукції, інноваційні рішення; ефективне планування та прогнозування; просування «здорової» продукції; забезпечення якості сировини та готових виробів; комплексна програма розвитку галузі
<i>Фізична та цінова доступність продовольства, зростання платоспроможного попиту та рівня життя населення</i>	Встановлення цінового паритету, вирішення економіко-організаційних неузгодженостей у ціновому ланцюгу; заходи з підвищення купівельної спроможності населення та стимулювання попиту; забезпечення стабільної й ефективної логістики доставки продукції
<i>Формування повноцінного конкурентного середовища, забезпечення взаємоузгодженості ланок продовольчої системи</i>	Створення умов для добросовісної конкуренції через прийняття єдиних норм та правил для всіх учасників продовольчої системи; запобігання корупції, вибіркоким преференціям та недобросовісній конкуренції
<i>Інвестиційно-інноваційний розвиток, забезпечення стійкої інфраструктури ринку</i>	Моніторинг наявної інфраструктури та впровадження заходів з її вдосконалення; інвестиційно-інноваційне оновлення, програм енергозбереження та покращення логістики

Джерело: сформовано автором

Висновки

1. Найбільше сутності продовольчої системи відповідає її визначення як інтегрованої системи взаємодії у сфері виробництва сировини, переробки та розподілу продовольства, у якій задіяні науково-технічна, інноваційна, сервісна, освітня, політична, соціальна, біологічна, виробничо-ресурсний потенціал та інші складові, що забезпечують її розширений розвиток та продовольчу безпеку країни.

2. Чинники продовольчої системи мають як позитивний, так і негативний вплив. Негативно впливають низька технологічна оснащеність підприємств та високий рівень зносу основних засобів, недостатній рівень інфраструктури та ін. Позитивний вплив здійснюють великий аграрний та промисловий потенціал країни, здатність до інвестиційно-інноваційного розвитку, участь у світових продуктових ланцюгах, наявність людських ресурсів.

3. Функціонування продовольчої системи доцільно розглядати з точки зору її місії, чинників функціонування, основних ланок технологічного процесу, сфери виробництва і споживання, учасників продовольчої системи. Стійкість продовольчої системи визначено нами, як її здатність до розширеного відтворення, задоволення потреб споживачів та швидкої протидії загрозам, кризам і непередбачуваним явищам із мінімальними втратами. З точки зору типологізації продовольчих систем згідно підходів ООН продовольча система України належить до четвертого, майже найнижчого рівня – систем, що розвиваються. Чинниками зміни типу продовольчої системи виступають трансформаційні зміни в економіці країни, стабілізація її макроекономічних показників, розвиток продуктивних сил і самоорганізації суспільства, зростання потреб населення.

Довгостроковою метою України має бути досягнення більш стійкого рівня системи – змішаного типу.

4. Позитивна динаміка основних показників продовольчої системи, яку систематизовано за групами (макроекономічна, соціально-демографічна та культурна, суспільно-політична, сільськогосподарська та виробнича, споживча, інфраструктурна, економіко-фінансова, екологічна, риск-менеджмент), визначає її стійкість. Основні напрями досягнення стійкості продовольчої системи – ефективний розвиток промислової та сільськогосподарської ланки, досягнення якості, фізичної та цінової доступності продовольства, ефективної взаємодії усіх ланок продовольчої системи.

Бібліографія

1. Харчова промисловість України: стратегічні аспекти розвитку: монографія; за заг. ред. акад. НААН Я.М. Гадзала / Інститут продовольчих ресурсів НААН. К: Аграр. наука, 2016. – 380 с.
2. Сичевський, М.П., Дейнеко, Л.В. Організаційно-економічна сутність категорії «Продовольча система» / М.П. Сичевський, Л.В. Дейнеко // Продовольчі ресурси. Серія: Економічні науки. – 2014. – № 3. – С. 4-9.
3. Сичевський, М.П. Формування національної продовольчої системи: сучасність та перспективи / М.П. Сичевський, О.Б. Полещук, О.В. Коваленко // Продовольчі ресурси. – 2013. – №7. – С. 8-21.
4. Сичевський, М.П., Юзефович, А.Е. Розвиток харчової промисловості: акценти державної політики / М.П. Сичевський, А.Е. Юзефович // Економіка АПК. – 2014. – № 7. – С. 46-52.
5. Куць, О.І. Формування ефективної продовольчої системи України в умовах глобалізації: автореф. дис. канд. екон. наук спец. 08.00.03 – Економіка та управління національним господарством. К: Інститут продовольчих ресурсів НААН, 2017. – 21 с.
6. Білоусько, Т.Ю. Формування економічної стійкості сільськогосподарських підприємств / Т. Ю. Білоусько // Вісник ХНАУ. Серія: Економічні науки. – 2013. – № 3. – С. 52-60.
7. Polly, J. Ericksen Conceptualizing food systems for global environmental change research / Global Environmental Change. – Volume 18, Issue 1, February 2008, p. 234-245.
8. Food Value Chains: Creating Shared Value to Enhance Marketing Success /Diamond, A; Tropp, D; Barham, M; Muldoon, F; Kiraly, I; Patty Cantrell, P / U.S. Dept. of Agriculture, Agricultural Marketing Service, May 2014. URL: <http://dx.doi.org/10.9752/MS141.05-2014>.
9. Draft declaration of the world summit on food security. World Summit on Food Security. Rome, 16-18 November 2009. WSFS 2009/2. P. 1-7. URL: http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/Summit/Draft_Declaration/WSFS09_Draft_Declaration.pdf.
10. Выбор инвестиционных решений для формирования более устойчивых продовольственных систем. United Nations System Standing Committee on Nutrition UNSCN. – 2016. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.unscn.org/uploads/web/news/document/web-ExSumm2-RU.pdf>.
11. Офіційний сайт Державної служби статистики України. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua.
12. Капшук С.В. Конкуренція за сировину для олійно-жирового комплексу дедалі загострюватиметься. – Інфоіндустрія. – 2017. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://infoindustria.com.ua/stepan-kapshuk-konkurenciya-za-sirovinu-dlya-oliyno-zhirovogo-kompleksu-dedali-zagostryu-vatimetsya>.

References

1. Kharchova promyslovist Ukrainy: stratehichni aspekty rozvytku: monohrafiia; za zah. red. akad. NAAN Ya.M. Hadzala. 2016. Instytut prodovolchyykh resursiv NAAN. K: Ahrar. Nauka – Food industry of Ukraine: strategic aspects of development: monograph; per community ed. acad. NAAS Y.M. Gadzala, Institute of Food Resources of NAAS. Kiev: Agrarian science, 380 (in Ukrainian).
2. Sychevskyi, M.P. and L.V. Deineko, 2014. Orhanizatsiino-ekonomichna sutnist katehorii «Prodovolcha systema». Prodovolchi resursy. Serii: Ekonomichni nauky. – Organisational and economic essence of the category «Food system». Food Resources. Economic science series, 3, 4-9 (in Ukrainian).
3. Sychevskyi, M.P., O.B. Polieshchuk and O.V. Kovalenko. 2013. Formuvannia natsionalnoi prodovolchoi systemy: suchasnist ta perspektyvy. Prodovolchi resursy – Formation of the national food system: the present and the prospects. Food Resources, 7, 8-21(in Ukrainian).
4. Sychevskyi, M.P. and A.E. Yuzefovych. 2014. Rozvytok kharchovoi promyslovosti: aktsenty derzhavnoi polityky. Ekonomika APK – Development of the food industry: accents of state policy. Economy of the AIC, 7, 46-52 (in Ukrainian).
5. Kuts, O.I. 2017. Formuvannia efektyvnoi prodovolchoi systemy Ukrainy v umovakh hlobalizatsii: avtoref. dys. kand. ekon. nauk spets. 08.00.03 – Ekonomika ta upravlinnia natsionalnym hospodarstvom. K: Instytut prodovolchyykh resursiv NAAN. – Formation efficient food system of Ukraine in the context of globalization: Ph.D thesis for Degree in economics 08.00.03 – economics and national economy management. Kyiv: Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (in Ukrainian).
6. Bilousko, T.Yu. 2013. Formuvannia ekonomichnoi stiikosti silskohospodarskykh pidpriemstv. Visnyk KhNAU. Serii: Ekonomichni nauky – Formation of economic stability of the agricultural enterprises. Herald Kharkiv National Agrarian University named after V.Dokuchaev. Series: Economic Sciences. 3, 52-60 (in Ukrainian).
7. Polly J. 2008. Ericksen Conceptualizing food systems for global environmental change research / Global Environmental Change. V.18, 1, 234-245.
8. Diamond, A., D. Tropp, M. Barham, F. Muldoon, I. Kiraly and P. Patty Cantrell. Food Value Chains: Creating Shared Value to Enhance Marketing Success. U.S. Dept. of Agriculture, Agricultural Marketing Service, May 2014. URL: <http://dx.doi.org/10.9752/MS141.05-2014>.
9. Draft declaration of the world summit on food security. World Summit on Food Security. Rome, 16-18 November 2009. WSFS 2009/2. P. 1-7. URL: http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/Summit/Docs/Declaration/WSFS09_Draft_Declaration.pdf.
10. Vybory investitsionnykh resheniy dlya formirovaniya bolee ustojchivyykh prodovol'stvennykh sistem – Selection of investment decisions considering the formation of more sustainable food systems (2016). – United Nations System Standing Committee on Nutrition UNSCN. URL: <https://www.unscn.org/uploads/web/news/document/web-ExSumm2-RU.pdf> (in Russian).
11. Ofitsiyniy sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy – Official site of the state statistics service (2018). URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (in Ukrainian).
12. Kapshuk, S.V. 2017. Konkurentsiia za syrovynu dlia oliino-zhyrovoho kompleksu dedali zahostryuvatymetsia. Infoindustriia. – S. Kapshuk: Competition for raw materials market from the oil and fat enterprises will intensify. Info Industry. URL: <http://infoindustria.com.ua/stepan-kapshuk-konkurentsiya-za-sirovinu-dlya-oliyno-zhirovogo-kompleksu-dedali-zagostryuvatymetsia> (in Ukrainian).

УДК 637.523.3

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ТЕПЛООБМІННИКІВ ПРИ КОПЧЕННІ М'ЯСОПРОДУКТІВ**

С.Б. Вербицький, к.т.н., заст. зав. відділу
інформаційного забезпечення, стандартизації та метрології

Інститут продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0002-4211-3789

Н.Ф. Усатенко, к.т.н., викладач

ORCID ID: 0000-0002-0339-5189

С.С. Доброскок, викладач

ORCID ID: 0000-0002-7590-9193

М.Г. Калашник, викладач

Переяслав-Хмельницький державний
педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди

ORCID ID: 0000-0001-7015-3641

Предмет дослідження – процес теплообміну, що здійснюють для копчення ковбасних виробів із застосуванням універсальних термокамер, а також трубчаті теплообмінники, використовувані із зазначеною метою. **Мета дослідження** обґрунтування та добір раціональних теплотехнічних характеристик теплообмінників, якими комплектують універсальні термокамери для копчення м'ясних продуктів. **Застосовано методи** визначання теплофізичних параметрів робочого димоповітряного середовища до і після теплообмінника в термокамерах, в основу цих методів покладено вимірювання неелектричних величин електричними методами. Для визначання коефіцієнта тепловіддачі від теплообмінної поверхні до робочого середовища використано методіку теплометрування, що передбачає застосування гнучких перфорованих перетворювачів теплового потоку за допомогою спеціального пристрою. **Результати дослідження.** За результатами порівняльних математичних обчислювань сучасних теплообмінних поверхонь прийнято рішення щодо створення теплообмінника раціональної конструкції на базі використання оребрених алюмінієм сталевих труб з висотою ребра h , що дорівнює діаметру труби, шагом оребрення труби $u = 13$ мм та ефективністю ребра $E = 0,77$. За результатами перевірки на експериментальному стенді динаміки змін електро- та теплотехнічних характеристик прийнятої біметалевої поверхні, розташованої в димоповітряному середовищі, визначена ефективність її використання в термокамерах для виробництва копченостей. Доцільність використання теплообмінника раціональної конструкції підтверджена результатами випробувань його в реальних умовах експлуатації при виробництві вареної та варено-копченої м'ясної продукції. Доведено, що протягом тривалого часу експлуатації в димоповітряному середовищі теплообмінники раціональної конструкції мають достатньо чисту поверхню і зберігають стабільно високі теплотехнічні характеристики. **Сфера застосування результатів дослідження.** Розроблений за результатами виконаних досліджень новий конкурентоспроможний тип теплообмінників з біметалевою поверхнею, які впродовж тривалої експлуатації в універсальних термокамерах для виробництва копченостей зберігають стабільно високі теплотехнічні характеристики, дозволить удосконалити використовувані із зазначеною метою технічні пристрої задля підвищення їх довговічності та енергетичної ефективності.

Ключові слова: біметалева поверхня, димоповітряне середовище, коефіцієнт теплопередачі, оребрення, теплообмінник, теплотехнічні характеристики.

**PROVIDING THERMOTECNICAL PARAMETERS OF HEAT EXCHANGERS
USED FOR SMOKING OF MEAT PRODUCTS**

S. Verbytskyi, Ph.D., dep. head
of Department of Informational Support, Standardization and Metrology
Institute of Food Resources of NAAS

ORCID ID: 0000-0002-4211-3789

N. Usatenko, Ph.D., Technique, lecturer

ORCID ID: 0000-0002-0339-5189

S. Dobroskok, lecturer

ORCID ID: 0000-0002-7590-9193

M. Kalashnik, lecturer,

Pereyaslav-Khmelnytsky Hryhoriy Skovoroda State Pedagogical University

ORCID ID: 0000-0001-7015-3641

The subject of research is the process of heat exchange, which takes place during smoking of sausage products in universal heat chambers, and tubular heat exchangers used for these purposes. The purpose of the study is the substantiation and selection of the thermal characteristics of heat exchangers of universal thermal chambers for smoking meat products. **The methods** for determining the thermal physical parameters of the working smoke-air environment before and after the heat exchanger in heat chambers, which are based on measurements of non-electric parameters by electrical methods, is used. To determine the heat transfer coefficient from the heat exchange surface to the working environment, the thermometric technique is used, which involves flexible perforated heat flux converters using a special device. **The results of the study.** According to the results of comparative mathematical calculations of modern heat exchange surfaces, it was decided to create a heat exchanger of a rational design based on the use of aluminum-finned steel pipes with a fin height equal to pipe diameter, fins spacing on tube $u = 13$ mm and fin efficiency $E = 0.77$. The efficiency of the heat exchange surface for the production of smoked meat products is proven on the basis of checking on the experimental stand the dynamics of changes in the electrical and heat-engineering characteristics of the adopted bimetallic surface located in smoke-air medium. The expediency of using a heat exchanger of a rational design is confirmed by the results of testing it in actual operating conditions in the production of boiled and cooked smoked meat products. It has been proven that for a long time in the smoke-and-air environment, heat exchangers of a rational design have a fairly clean surface and retain consistently high thermal performance. **Scope of research results.** The new competitive type of heat exchangers with a bimetallic surface are developed due to the results of completed studies these heat exchangers retaining consistently high thermal performance during long-term operation in universal heat chambers for smoked meat production, which will make it possible to improve the technical devices used for this purpose and to improve their durability and energy efficiency.

Keywords: bimetallic surface, smoke-and-air environment, heat transfer coefficient, finning, heat exchanger, thermal characteristics.

Вступ. Найбільш енерговитратною ланкою виробництва ковбасних виробів є процес їхньої термообробки, який відбувається завдяки конвективному теплообміну між теплообмінником та продуктом. Для реалізації зазначеного процесу в сучасній практиці м'ясопереробки використовують універсальні термокамери, які дозволяють, незалежно від умов довкілля, точно регулювати температуру, вологість повітря, циркуляцію повітря

та диму, а також інші технологічні параметри [1]. Термокамери оснащують засобами автоматичного управління на базі мікропроцесорів і комп'ютеризованих систем, що дає змогу здійснювати постановку виробничих завдань і контролювати їх виконання – дистанційно або безпосередньо на робочому місці. Зазвичай, до складу універсальної термокамери входить власне камера – складена з термоізоляційних панелей замкнута порожнина, що послугує для розміщення рам з підготовленими до термообробки виробами, димогенератор, система управління процесом тощо. Конвективне підведення тепла до оброблюваного продукту і рух робочої середовища в обсязі камери забезпечують аеродинамічний вузол і система трубопроводів для розподілу робочого середовища всередині робочої порожнини камери. Універсальні термокамери обладнують засобами нагріву і підтримки в температури необхідному діапазоні, а також регулювання вологості середовища, що подається всередину для здійснення технологічного процесу [2]. Залежно від виду продукту, технологічний процес проводять в декілька етапів, впродовж яких змінюються як фізичні параметри робочого середовища, так і його хімічний склад. Наприклад, температура робочого середовища у робочій порожнині термокамер в процесі термообробки варених ковбас варіює в межах від 20°C до 90°C, відносна вологість – від 30% до 100%, швидкість – від 0,5 м/с до 2,5 м/с. На етапі копчення склад робочого середовища доповнюється декілька сотнями низькоагресивних хімічних компонентів диму, які знаходяться в газоподібному, пароподібному, крапельно-рідкому і твердому (частки вугілля, сажі і золи) стані [3]. Склад і фізико-хімічні властивості димового копильного середовища суттєвим чином залежить від виду та якості деревинної сировини, використовуваної у технологічному процесі [4]. У складі диму, який отримують шляхом спалювання деревини, вже ідентифіковано понад 400 сполук, зокрема: 40 кислот, 22 спирти, 131 карбоніл, 22 ефіри, 46 фуранів, 16 лактонов і 75 фенолів. Утворення зазначених сполук спричинене хімічними реакціями між нагрітими полімерами сировини, газифікованими проміжними продуктами цих реакцій, а також вологою, що міститься у деревині [5]. В процесі копчення ці компоненти осаджуються не тільки на поверхню продукту, але й на теплообмінник, що з часом суттєво знижує коефіцієнт його тепловіддачі та, через зменшення живого перетину для проходження крізь теплообмінник робочого середовища, збільшує аеродинамічний опір. Відповідно, збільшується опір аеродинамічної системи термокамер в цілому, що спричиняє додаткові навантаження на електродвигуни вентиляторів рециркуляції, збільшуючи їхню використовувану потужність. Більшою мірою це явище спостерігається при використанні теплообмінних поверхонь, які утворені шляхом оребрення труб з малою відстанню між ребрами (від 4 до 5 мм). В цілому, проблема підтримання у належному стані теплообмінних поверхонь різних конструкцій у процесі їхньої експлуатації у димоповітряному середовищі досі залишається однією із самих актуальних у м'ясній та рибній промисловості.

Для захисту поверхонь теплообміну від забруднень користуються з низки способів, проте всі вони мають певні недоліки і не є достатньо ефективними. Наприклад, у димоходах застосовують іонізатори, до яких з метою утворення електричного поля коронного розряду подають струм високої напруги. У такому разі очищення диму від баластних компонентів супроводжується небажаною зміною його компонентного складу в цілому. Це погіршує якість копчення продуктів, оскільки вміст фенолів в димі зменшується на 63%, кислот – на 28%. Окрім цього, система іонізації є вкрай небезпечною в процесі експлуатації, оскільки термообробку виконують з високою відносною вологістю (до 100%).

Практиковане у промисловості очищення диму за допомогою фільтрів не є економічно ефективним, оскільки вони потребують надміру частої профілактики, або й заміни, через накопичення на їхній поверхні сажі та смолистих речовин, яке спричиняє зростання аеродинамічного опору мережі і, як наслідок, підвищені витрати електроенергії, пов'язані з необхідністю його подолання. Застосування для очищення поверхонь

теплообмінників механічних пристроїв або хімічних засобів є також трудомістким процесом значної тривалості, який, зазвичай, передбачає демонтаж теплообмінників.

Матеріали та методи досліджень. Для виконання досліджень використовували зразок оребреної біметалевої теплообмінної поверхні «сталь – алюміній», виконаної шляхом лиття розплавленої алюмінієвої чушки марки АК-6 на гарячекатану сталеву трубу. Використання зазначеного зразка обумовлено значним коефіцієнтом теплопровідності алюмінію, з якого утворені ребра ($\lambda_{\text{ал}}=196 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$).

Раціональну конфігурацію ребер на трубі визначали, виконуючи порівняльні теплотехнічні розрахунки трьох моделей теплообмінників, створених з використанням залежностей, викладених у [6-8]. Призначали таке співвідношення висоти ребра h до зовнішнього діаметра труби d_0 : $h=0,4d_0$, $h=0,7d_0$, $h=d_0$. Для розрахунку приймали незмінними наступні параметри: зовнішній діаметр труби $d_0=25 \text{ мм}$; шаг оребрення труби $u=13 \text{ мм}$; кількість ребер на трубі $i=77$; кількість труб в живому перетині для проходу робочого середовища $n_1=7$; загальна кількість оребрених труб $n_3=14$). Теплофізичні параметри було прийнято такими: теплове навантаження на теплообмінник $Q=31500 \text{ кДж}$, середня температура теплоносія $T_{\text{сер}}=132^\circ\text{C}$, коефіцієнт тепловіддачі від теплоносія до труби $\alpha_{\text{вн}}=3000 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$, продуктивність вентилятора рециркуляції $V=3000 \text{ м}^3/\text{год}$.

Для вимірювання швидкості робочого димоповітряного середовища до і після теплообмінника в термокамерах використовували анемометр чашковий типу МС-13 з межею вимірювань від 1,0 до 20,0 м/с та похибкою $\pm (0,3+0,05 V) \text{ м/с}$; електротермоанемометр ТА-ЛІОТ з межею вимірювань 0 – 5,0 м/с та похибкою $\pm (0,1+0,05 V) \text{ м/с}$. Аеродинамічний опір теплообмінника визначали комбінованим пневмометричним насадком с циліндричною голівкою. Поправочний коефіцієнт скосу насадка при таруванні $k_n = 0,95 \div 1,0$. Для вимірювання тиску використовували диференційний спиртовий мікроманометр ММН-240(5)-1,0, клас точності 1,0.

Для досліджень теплообмінного процесу використовували спеціальні методики, в основу якої покладено вимірювання неелектричних величин електричними методами. Зокрема, для визначення коефіцієнта тепловіддачі α від теплообмінної поверхні до робочого середовища, було використано спеціальну методику теплотрування, яка дозволила отримати інформаційні дані щодо характеру та величини теплоти, що безпосередньо передається до продукту. Вимірювання здійснювали методом, який передбачає застосування гнучких перфорованих перетворювачів теплового потоку типу ПТП-1, що призначені для вимірювань густини теплового потоку q . Зазначений пристрій складається з великої кількості (біля 10000) об'єднаних диференціальних термопар, які розташовано в гнучкій трубочці з еластичною основою. Закріплений на поверхні оребреної труби перетворювач разом з диференційованою термопарою дозволив, із залученням цифрового комбінованого вольтметра типу Ф-283, визначити величину теплового потоку та різницю між температурою робочого середовища і поверхні теплообмінника. Електричний сигнал датчика ПТП-1 є пропорційним тепловому потоку, який проходить крізь нього. Теплофізичні властивості датчика на декілька порядків вищі ніж теплофізичні характеристики алюмінію, тому похибка вимірювань не перевищувала $\pm 5\%$. Дійсний коефіцієнт тепловіддачі визначали шляхом розділення числових значень густини теплового потоку на різницю температур (q/t).

Результати та обговорення. Виконані розрахунки моделей теплообмінників дозволили визначити, що пристрій, скомпонований з оребрених труб з висотою алюмінієвого ребра $h=d_0$ (теоретична ефективність ребра $E=0,77$) мав коефіцієнт теплопередачі $k=42,6 \text{ Вт / м}^2 \cdot ^\circ\text{К}$, що, у середньому, на 26 % нижче ніж у двох інших досліджених моделей. Теплове навантаження на нього було зменшено за рахунок збільшення для нього поверхні теплообміну, що, як наслідок, привело до незначного збільшення початкової вартості пристрою. Водночас, аеродинамічний опір цього теплообмінника в мережі був на 35% нижчий ніж у інших зразків, що дозволило знизити

на 35% потужність електродвигуна вентилятора рециркуляції і, у подальшому, зменшити витрати на експлуатацію аеродинамічної мережі термокамери в середньому на 16 %. Необхідність економії енергоресурсів стала вагомим аргументом на користь саме цієї моделі теплообмінника.

Дослідження динаміки змін теплотехнічних характеристик оребреної біметалевої поверхні з висотою алюмінієвого ребра $h = d_0$ в умовах нагріву димоповітряного середовища (за параметрами копчення м'ясопродуктів) проводили на спеціально виготовленому стенді (рис.1). Розміщену в замкнутому просторі оребрену біметалеву трубу обдували димоповітряним середовищем, яке утворювалося в димогенераторі внаслідок тління тирси за обмеженого доступ повітря. Рух робочого середовища біля труби організовували за допомогою вентилятора. Швидкість руху відповідала оптимальній швидкості протікання середовища по живому перетину теплообмінників у вітчизняних промислових термокамерах моделі РЗ-ФАТ-12 – $w=8,6$ м/с. Підведення теплоти до теплообмінної поверхні 1 здійснювали за допомогою термоелектронагрівача 2. Дослідження електрорушійної сили (е.р.с.), що утворювалася на поверхні теплообміну, проводили з допомогою цифрового вольтметра 5 з нижнім діапазоном вимірювань 20 мілівольт та відображенням в останній декаді цифрового табло показань в мікрвольтах. Використовували вольтметр типу Ф-283-2.

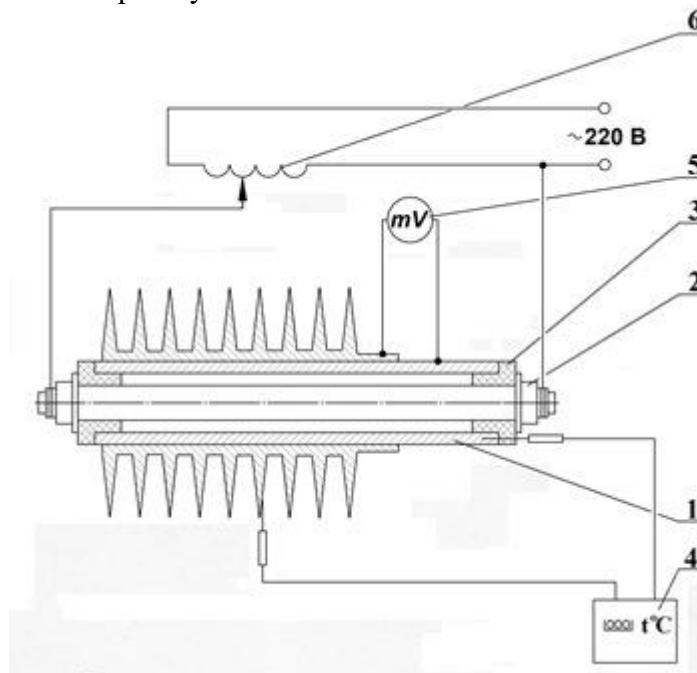


Рис. 1. Схема експериментального стенду: 1 – труба біметалева, 2 – термоелектронагрівач, 3 – теплоізолятор, 4 – потенціометр, 5 – мілівольтметр, 6 – автотрансформатор

Залежність е.р.с. від температури у вигляді кривої зростаючої лінії представлено на рис. 2. Характер зростання кривої лінії свідчить про те, що значення е.р.с. на біметалевій теплообмінній поверхні прямо пропорційне підвищенню температури. Так, за температури внутрішньої поверхні труби $t_n=150^{\circ}\text{C}$, яка при проведенні процесів підсушування та обжарювання ковбасних виробів відповідає величині температурного параметра теплоносія, значення від'ємної е.р.с. дорівнює майже 90 мкВ., що в 4,5 рази перевищує величину цього параметра за температури поверхні труби $t_n=20^{\circ}\text{C}$.

е.р.с., мкВ

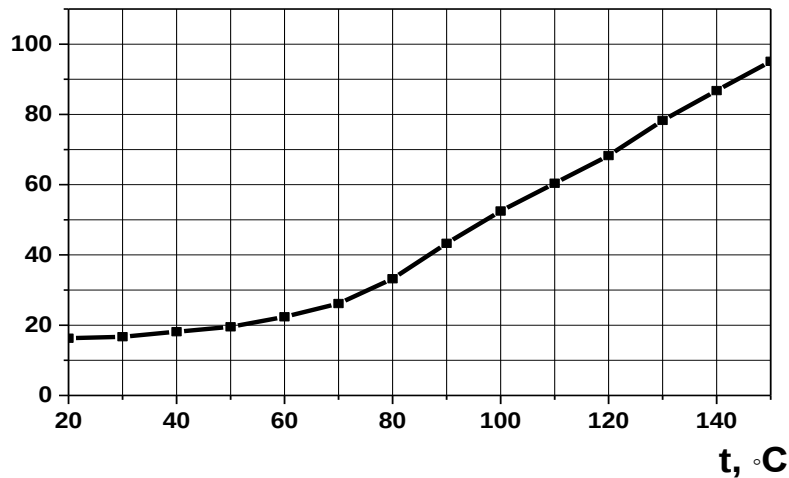


Рис. 2. Залежність е.р.с від температури

Візуальний огляд труби показав, що зовнішня її поверхня (алюмінієва) була майже чистою, без осадів хімічних компонентів диму. Відомо, що захист металів від окислювання здійснюється за допомогою зсуву їх потенціалу в негативну сторону – за рахунок е.р.с. [9, 10]. В досліджуваному випадку пасивність алюмінію і його стійкість в димоповітряному (низькоагресивному) середовищі, незважаючи на достатньо високий електронегативний стандартний потенціал ($E_0 = -1,66$ В), пояснюється, з деяким припущенням, наявністю на його поверхні природної плівки Al_2O_3 або $Al_2O_3 \cdot H_2O$ товщиною від 0,005 до 0,015 мкм [11]. При цьому, вочевидь, зі збільшенням величини негативної е.р.с. на поверхні біметалевої труби зростає і пасивність алюмінію. Отже, саме природна плівка та висока температура поверхні труби запобігають її забрудненню та корозії.

Наведені вище аргументи та результати виконаних досліджень стали підставою для залучення оребреної біметалевої поверхні з висотою алюмінієвого ребра $h = d_0$ до конструкції теплообмінника дослідного зразка промислової термокамери. При цьому враховували вплив на біметалеву поверхню як специфіки експлуатації, так і конструктивних особливостей термообладнання в цілому. Експлуатація дослідного зразка термокамери дозволила перевірити коефіцієнт тепловіддачі – один з найвагоміших показників, що характеризують ефективність роботи цього теплообмінника. Для цього досліджували фізичні параметри робочого середовища в термокамері, стан теплообмінної поверхні та якість м'ясопродуктів, які виготовляли під час досліджень.

Було встановлено, що величина коефіцієнта тепловіддачі теплообмінника з біметалевою поверхнею, в середньому, дорівнювала $k = 42,6$ Вт/м²К. Величина коефіцієнта тепловіддачі теплообмінника зберігалася впродовж тривалого часу його експлуатації в димоповітряному середовищі.

Зразки біметалевих теплообмінних поверхонь теплообмінників представлено на рис. 3: на передньому плані – фрагмент поверхні теплообмінника, що експлуатувався у промислових умовах впродовж 8 років без очищення, на задньому плані – зразок оребреної біметалевої труби, яка не була в експлуатації. Ретельний візуальний огляд біметалевої теплообмінної поверхні теплообмінника після тривалої експлуатації показав, що на теплообмінній поверхні, яку використовували 8 років, практично відсутні нашарування. Внутрішня поверхня труби змін під час експлуатації не зазнала, а деякі пошкодження у вигляді точкової корозії має тільки поверхневий шар її матеріалу. Можна припустити, що причиною для цього можуть бути домішки активних металів, а саме,

заліза, яке присутнє в структурі сплаву в кількості до 1,0% [9]. Отже, воно зазнає пошкоджень під впливом компонентів диму, і саме ці пошкодження можна спостерігати під час огляду теплообмінної поверхні, що була в експлуатації.



Рис. 3. Зразки біметалевих теплообмінних поверхонь теплообмінників: на передньому плані фрагмент поверхні теплообмінника після 8 років експлуатації, на задньому плані – зразок, що не був у експлуатації

Висновки. За результатами порівняльних математичних обчислювань сучасних теплообмінних поверхонь прийнято рішення щодо створення теплообмінника раціональної конструкції на базі використання оребрених алюмінієм сталевих труб з висотою ребра $h = d_0$, шагом оребрення труби $u = 13$ мм та ефективністю ребра $E = 0,77$. На основі перевірки на експериментальному стенді динаміки змін електро- та теплотехнічних характеристик біметалевої поверхні, розташованої в димоповітряному середовищі, визначено ефективність її використання в термокамерах для виробництва копченостей. Доцільність використання теплообмінника раціональної конструкції підтверджено результатами випробувань його в реальних умовах експлуатації при виробництві вареної та варено-копченої м'ясної продукції. Доведено, що впродовж тривалого часу експлуатації в димоповітряному середовищі теплообмінники раціональної конструкції мають достатньо чисту поверхню і зберігають стабільно високі теплотехнічні характеристики (коефіцієнт тепловіддачі $k = 42,6$ Вт/м²°К) .

Бібліографія

1. Прянишников, В.В. Термокамеры для инновационных технологий мясопереработки / В.В. Прянишников // Научное обозрение. Технические науки. – 2016. – №. 6. – С. 106-109.
2. Вербицкий, С.Б. Производство п/к и в/к колбас / С.Б. Вербицкий // Мясной бизнес. – 2017. – №. 5. – С. 42-469.
3. Курко, В.И. Химия копчения / В.И. Курко – М.: Пищевая промышленность, 1969. – 343 с.
4. Maga, J.A. Smoke in food processing / J.A. Maga – Boca Raton: CRC Press. – 2018. – 165 p.
5. Toledo, R.T. Wood smoke components and functional properties / R.T. Toledo // Smoked seafood safety. – 2007. – P. 55-61.
6. Эккерт, Э.Л. Теория тепло- и массообмена (перевод с англ.) / Э.Л. Эккерт, Р.М.Дрейк – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1961. – 680 с.

7. Карасина, Э.С. Теплообмен в пучках труб с поперечными рёбрами / Э.С.Карасина // Изв. ВТИ. – 1952. – №12. – С.12-16.
8. Карслоу, Г. Теплопроводность твердых тел (перевод с англ.) / Г. Карслоу, Д. Егер – М.: Наука, 1964. – 487 с.
9. Школьников, Е.В. Коррозия металлов и защита от коррозии / Е.В. Школьников, И.Я. Киселев. – Л.: ЛТА, 1984. – 20с.; Л.: ЛТА, 1991. – 16 с.
10. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии / И.В. Семенова, Г.М.Флорианович, А.В. Хорошилов – М.: Физматлит, 2010. – 416 с.
11. ГОСТ 1583-93 Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия: действует с 1997-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2016. – 29 с. (Межгосударственный стандарт).

References

1. Pryanishnikov, V.V. 2016. Termokamery dlya innovatsionnykh tekhnologii myasopererabotki – Heating chambers for innovative technologies of meat processing. Nauchnoe Obozrenie. Tekhnicheskie nauki – Scientific survey. Technics, 6, 106-109 (in Russian).
2. Verbytskyi, S.B. 2017. Proizvodstvo p/k I v/k kolbas – Production of semi-smoked and boiled-smoked sausages. Myasnoi biznes – Meat business, 5, 42-469 (in Russian).
3. Kurko, V.I. 1969. Khimiya kopcheniya – Chemistry of smoking. Moscow: Pishchevaya promyshlennost, 343 (in Russian).
4. Maga, J.A. 2018. Smoke in food processing. Boca Raton: CRC Press, 165.
5. Toledo, R.T. 2007. Wood smoke components and functional properties. Smoked seafood safety, 55-61.
6. Eckert E.R. and R.M. Drake. 1961. Theory of Heat and Mass Transfer [Russian translation]. Gosenérgoizdat, Moscow-Leningrad, 680 (in Russian).
7. Karasina, E.S. 1952. Teploobmen v puchkakh trub s poperechnymi rebrami – Heat exchange in pipe clusters with transverse fins. Izvesiya VTI – Herald of VTI, 12, 12-16 (in Russian).
8. Carlsrow, G., and D. Jeger. 1964. Thermal conduction of solids [Russian translation]. Moscow, Nauka, 487 (in Russian).
9. Shkolnikov, E.V. and I.Ya. Kiselev. 1984 and 1991. Korroziya metallov i zashchita ot korrozii – Metals corrosion and protection against corrosion. Leningrad, LTA, 20 and 16 (in Russian).
10. Semenova, I.V., G.M. Florianovich and A.V. Khoroshilov. 2010. Korroziya i zashchita ot korrozii – Corrosion and protection against corrosion. Moscow, Fizmatlit, 416 (in Russian).
11. GOST 1583-93 Splavy alyuminivye liteinye. Tekhnicheskie usloviya – Aluminum casting alloys. Specifications. In force: 1997-01-01. Moscow: IPK Izdatelstvo standartov, 29 (in Russian).

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ «ЛРР» НА
ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ М'ЯСА ВПРОДОВЖ
ПРОЦЕСУ СОЛІННЯ**

Л.І. Войцехівська, к.т.н.,
зав. відділу технології м'ясних продуктів
Інститут продовольчих ресурсів НААН
ORCID ID: 0000-0001-7595-1845

Л.М. Борсолюк, н.с.
відділу технології м'ясних продуктів
Інститут продовольчих ресурсів НААН
ORCID ID: 0000-0002-8137-6020

Т.В. Шелкова, м.н.с.
відділу технології м'ясних продуктів
Інститут продовольчих ресурсів НААН
ORCID ID: 0000-0001-5168-5888

А.В. Гавриленко, м.н.с.
відділу технології м'ясних продуктів
Інститут продовольчих ресурсів НААН
ORCID ID: 0000-0002-5928-8323

На основі проведених досліджень обґрунтовано використання сухого бактеріального препарату «ЛРР», виробленого згідно з ТУУ 15.5-00419880-101-2010 «Препарати бактеріальні для виробництва ферментованих м'ясних продуктів. Технічні умови», для інтенсифікації процесу соління м'яса з різними відхиленнями в характері автолізу. Мета роботи - дослідити вплив бактеріального препарату «ЛРР» на формування фізико-хімічних, реологічних показників м'ясної сировини з різними якісними характеристиками під час соління. Предмет досліджень - яловичина з вадами DFD (dark-firm-dry – темне-жорстке-сухе), свинина з вадами PSE (pale-soft-exudative – бліде-м'яке-водянисте) та бактеріальний препарат «ЛРР», до складу якого входять молочнокислі мікроорганізми *Lactobacillus casei* ssp. *rhamnosus* та мікрококи *Kocuria rosea*. Для досліджень використовували м'ясо яловичини з вадами DFD з рівнем рН – 6,2 та м'ясо свинини з вадами PSE з рівнем рН – від 5,0 до 5,4. Оброблення м'ясної сировини здійснювали після подрібнювання на вовчку з діаметром отворів решітки від 2мм до 6мм. Бактеріальний препарат «ЛРР» вносили у кількості 0,1% до маси м'ясної сировини, сіль додавали у кількості 3%. Встановлено тривалість соління яловичини з вадами DFD – 36годин, свинини з вадами PSE – 6 годин. В результаті виконання роботи визначено, що завдяки додаванню препарату «ЛРР» при солінні м'ясної сировини йде зростання гідратаційних властивостей білків; збільшується вологозв'язуюча здатність, покращуються структурно-механічні характеристики м'ясних систем. Для досягнення поставленої мети були використані стандартні фізико-хімічні та реологічні методи досліджень. Отримані результати наукових досліджень дають можливість використовувати проблемну м'ясну сировину у технології виробництва м'ясних продуктів.

Ключові слова: бактеріальний препарат, яловичина, свинина, рН, вологозв'язуюча здатність, структурно-механічні характеристики.

RESEARCH OF THE EFFECT OF BACTERIAL PREPARATION "LRR" ON THE FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF MEAT DURING CURING PROCESS

L. Voytsekhivska, Ph.D., Technics,
Head of Department of the Technology of Meat Products
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0001-7595-1845

L. Borsolyuk, Researcher,
Department of the Technology of Meat Products
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0002-8137-6020

T. Schelkova, Junior Researcher,
Department of the Technology of Meat Products
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0001-5168-5888

A. Gavrylenko, Junior Researcher,
Department of the Technology of Meat Products
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0002-5928-8323

*The conducted research made it possible to substantiate the use of dry bacterial preparation "LRR", manufactured according to TVY 15.5-00419880-101-2010 "Bacterial preparations for the production of fermented meat products. Specifications" to intensify the curing process of meat with different abnormalities in the character of autolysis. The purpose of the work is to research the effect of the bacterial preparation "LRR" on the formation of physical, chemical and sensorial parameters of meat raw materials with different qualitative characteristics during curing. The subject of research was beef with DFD (dark-firm-dry) defects, pork with PSE (pale-soft-exudative) defects and the bacterial preparation "LRR", with in its content lactic acid microorganisms *Lactobacillus casei* ssp. *rhannosus* and micrococci of *Kocuria rosea*. Beef meat with a DFD defect with a pH level of 6,2 and pork meat with a PSE defect with a pH level of 5,0 to 5,4 were used for research. Processing raw meat was carried out after grinding on the meat grinder with a diameter of the orifice of the plate from 2 mm to 6 mm. The bacterial preparation "LRR" was added in an amount of 0,1% by weight of raw meat, salt was added in an amount of 3%. The duration of curing of DFD beef was determined to be 36 hours, of PSE pork – 6 hours. As a result of the work it was determined that the addition of preparation "LRR" during the curing process of raw meats increased hydration properties of proteins and water-binding ability and improved structural and mechanical characteristics of meat systems. To achieve this purpose, standard physical, chemical and rheological methods of research were used. The results of the scientific research make it possible to use problematic meat raw materials in the production technology of meat products.*

Key words: bacterial preparation, beef, pork, pH, water-binding ability, structural and mechanical characteristics.

Розроблення інноваційних технологій виробництва екологічно чистих, безпечних, високоякісних продуктів із заданими властивостями – важливе завдання м'ясопереробної промисловості, яке можуть вирішити, зокрема, біотехнологічні методи [1].

На сучасному етапі розвитку м'ясної галузі актуальним є створення наукоємних технологій, які дозволять інтенсифікувати виробництво з одночасним підвищенням якості виробленої продукції. Оскільки м'ясо належить до досить дорогих харчових продуктів, у центрі уваги спеціалістів галузі постійно знаходяться питання впровадження нової техніки

та ресурсозберігаючих технологій, створення виробничих умов, які виключають можливість псування м'яса. Одним із перспективних напрямків для виробництва якісних м'ясних виробів, інтенсифікації процесів їх виробництва, покращення біологічної цінності та санітарно-гігієнічних показників слід признати створення та використання біологічних речовин на основі продуктів життєдіяльності мікроорганізмів.

Найбільш перспективним є застосування бактеріальних препаратів (стартових культур мікроорганізмів) різної технологічної спрямованості [2].

Біотехнологічний вплив стартових культур мікроорганізмів на м'ясну сировину залежить від ступеню прояву їх індивідуальних фізіологічних властивостей. Стартові культури бактерій *Lactobacillus*, *Pedococcus*, *Staphylococcus* під час додавання у м'ясо інтенсивно розмножуються та гальмують зростання небажаних мікроорганізмів (гнилісної мікрофлори), що є важливим фактором покращення санітарно-гігієнічного стану м'ясної сировини.

Антагоністичний ефект досягається як за рахунок істотного зниження величини pH (до 5,7), а також і за рахунок створення в процесі вторинного метаболізму інгібуючих речовин (антибіотиків, перекисів тощо). Особливе значення має антагонізм вказаних стартових культур по відношенню до патогенних бактерій (збудників псування) та мікроорганізмів, які викликають зниження якості продукту, зокрема, сальмонел, стафілококів, клостридій, а також бактерій груп *Escherichia coli* та *Proteus vulgaris* [3].

У м'ясній промисловості успішно застосовують мікроорганізми, які за певних умов культивування у процесі життєдіяльності можуть здійснювати біосинтез ферментів, білків, незамінних амінокислот, вітамінів тощо. Аналіз даних вітчизняних та закордонних спеціалістів показує, що мікроорганізми відіграють істотну роль у технології м'яса та м'ясних продуктів [4-6].

Технологічна дія мікроорганізмів пов'язана з утворенням специфічних біологічно активних компонентів м'ясної сировини.

Для біотрансформації м'ясної сировини з вадами DFD та PSE з метою підвищення ніжності та рівня її вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) у практиці м'ясного виробництва використовують бактеріальні препарати.

Мета роботи – дослідження впливу бактеріального препарату «ЛРР» впродовж процесу соління м'ясної сировини на формування показників якості м'ясних систем.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень були: бактеріальний препарат «ЛРР» (*Lactobacillus casei ssp. rhamnosus*, *Kocuria rosea* (M. Rosea) згідно з ТУУ 15.5-00419880-101-2010 виробництва ІПР НААН України), м'ясна сировина (яловичина з вадами DFD, свинина з вадами PSE) [7].

Використання бактеріального препарату «ЛРР» прискорює біохімічні процеси, які протікають у м'ясній сировині в процесі соління, частково прискорюється протеоліз м'язових білків, які впливають на швидкість дозрівання.

Для дослідження використовували м'ясо яловичини з вадами DFD з рівнем pH – 6,2 та м'ясо свинини з вадами PSE з рівнем pH – від 5,0 до 5,4.

Дослідження м'ясної сировини із застосуванням бактеріального препарату «ЛРР» проводили наступним чином:

- контроль (К₁) – соління яловичини DFD без бактеріального препарату «ЛРР»;
- дослід перший (Д₁) – соління яловичини DFD з бактеріальним препаратом «ЛРР»;
- контроль (К₂) – соління свинини PSE без бактеріального препарату «ЛРР»;
- дослід другий (Д₂) – соління свинини PSE з бактеріальним препаратом «ЛРР».

На дослідних зразках фаршів з яловичини та свинини з вадами DFD і PSE досліджувався вплив бактеріального препарату «ЛРР» на формування реологічних, фізико-хімічних та біохімічних показників м'ясної сировини впродовж процесу соління.

Оброблення м'ясної сировини здійснювали після подрібнювання на вовчку з діаметром отворів решітки (2-6) мм. Бактеріальний препарат «ЛРР» вносили у кількості

0,1% до м'ясної сировини, що відповідає концентрації не менше, ніж 10^6 КУО на 1 г сировини. Така кількість культури за даними останніх досліджень є гарантом якісних показників готових продуктів [1].

Сіль додавали у кількості 3% до всіх зразків. Тривалість соління становила для свинини PSE 6 годин, для яловичини DFD – 36 годин.

Визначення фізико-хімічних показників здійснювали застосовуючи такі методики досліджень:

- масову частку вологи – термогравіметричним методом за допомогою електронних ваг-вологоміру ADS-50 (AXIS);

- концентрацію іонів водню (pH) – потенціометрично на pH-метрі «pH-150M»;

- вологозв'язуючу здатність – методом пресування.

Структурно-механічні дослідження проводили на універсальній механічній тест-машині «SANS» серії CMT 2000, модель 2503. Визначення показників граничної напружки зсуву (або penetрації) здійснювали за допомогою конічного індектора, пружності – за допомогою плунжера.

Статистичне оброблення результатів досліджень проводили за допомогою програми Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення. Актуальним і перспективним для м'ясопереробної промисловості є застосування бактеріальних препаратів під час використання м'яса з вадами DFD і PSE.

Внесення бактеріального препарату «ЛРР» забезпечує отримання відповідних показників якості та безпечності, покращує споживчі властивості готового продукту, є важливим консервуючим фактором.

Встановлено, що мікроорганізми бактеріального препарату «ЛРР», до складу якого входять молочнокислі мікроорганізми та мікрококи, здійснюють ферментацію, біохімічні перетворення основних компонентів м'ясної сировини, змінюють структуру ковбас з утворенням сполук, що сприяють поліпшенню якісних показників і обумовлюють смак, аромат, консистенцію готового продукту та подовження терміну зберігання.

Мікроорганізми бактеріального препарату «ЛРР» проявляють антагоністичну дію в м'ясних продуктах по відношенню до таких мікроорганізмів як *Salmonella*, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*.

Під час соління м'ясної сировини з вадами PSE і DFD досліджували зміни показника pH (Таблиця1), оскільки величина pH має сильний вплив на вологозв'язуючу здатність м'яса, його пластичність (Таблиця2).

Таблиця 1

Зміна активної кислотності м'ясної сировини

Зразок	Значення pH		
	До соління	Після соління	
		6 годин	36 годин
Яловичина DFD (K_1)	6,30±0,10	-	6,30±0,11
Яловичина DFD з БП (D_1)	6,30±0,10	-	5,90±0,10
Свинина PSE (K_2)	5,37±0,11	5,12±0,11	-
Свинина PSE з БП (D_2)	5,37±0,11	4,99±0,11	-
Примітка. БП – бактеріальний препарат			

Стійка динаміка зниження pH свідчить про накопичення молочної кислоти, що активізує процес соління, тобто сприяє зниженню активності води та підвищенню мікробіологічної стабільності. Швидке та безперервне зниження pH пригнічує розвиток патогенних і токсигенних бактерій.

Таблиця 2

**Динаміка зміни вологозв'язуючої здатності та пластичності
м'ясної сировини під час соління**

Зразок	Вміст води, %		ВЗЗ до м'яса, %		ВЗЗ до загальної води, %		Пластичність, см ² /г	
	до соління	після соління	до соління	після соління	до соління	після соління	до соління	після соління
К ₁	66,77±0,42	72,20±0,22	51,11±0,21	52,76±0,11	66,80±0,31	68,27±0,23	2,31±0,21	2,52±0,23
Д ₁	66,77±0,42	78,01±0,22	51,11±0,22	69,07±0,13	66,80±0,32	76,03±0,23	2,31±0,20	3,56±0,22
К ₂	70,98±1,91	73,90±0,21	53,90±0,23	57,54±0,42	75,94±0,22	76,65±0,41	2,12±0,42	4,15±0,24
Д ₂	70,98±1,91	80,21±0,21	53,90±0,21	68,90±0,43	75,94±0,21	89,13±0,41	2,12±0,41	4,93±0,22

Під впливом бактеріального препарату «ЛРР» вологозв'язуюча здатність і пластичність м'яса підвищуються. Слід зазначити, що під час соління м'ясної сировини з бактеріальним препаратом вміст води у зразках яловичини DFD збільшився на 11,24%, вміст води у зразках свинини PSE збільшився на 9,23%.

Вологозв'язуюча здатність зразків яловичини з вадами DFD з бактеріальним препаратом збільшилась на 35,1%, контрольного – на 3,2%; зразків свинини з вадами PSE з бактеріальним препаратом збільшилась на 27,8%, контрольного – на 6,8%.

Аналізуючи зміни пластичності м'яса, можна відмітити зростання цього показника у дослідних зразках з бактеріальним препаратом «ЛРР» в 1,5-2,3 рази, а у порівнянні з контролем пластичність м'яса зростає в 1,2-1,6 рази. Це свідчить про позитивний вплив препарату «ЛРР» на формування щільної і пружної консистенції готового продукту.

Зниження величини рН впливає на формування консистенції готового продукту, тобто на показники penetraції – граничної напруги зсуву та пружності – еластичності (рис.1).

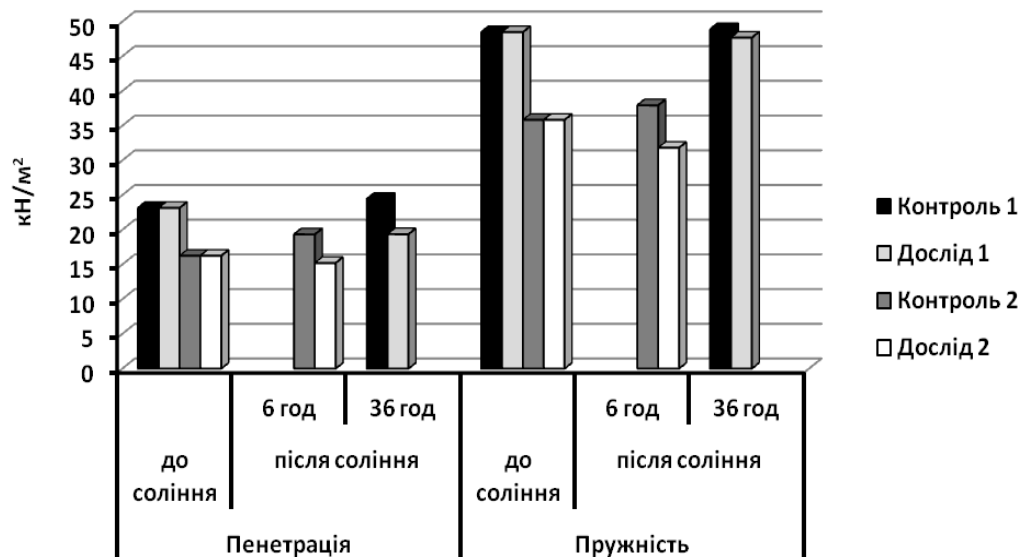


Рис. 1. Зміни структурно-механічних показників м'ясної сировини

За результатами досліджень структурно-механічних характеристик дослідних зразків встановлено, що їх реологічні показники знижуються щодо контрольних: penetraція яловичини DFD і свинини PSE, оброблених бактеріальним препаратом «ЛРР», після соління в 1,3 рази менше, ніж контрольних зразків (не оброблених). Показники пружності яловичини DFD і свинини PSE в 1,1-1,2 рази менше, ніж показники контрольних зразків.

Таким чином, результати експериментальних досліджень свідчать, що продукти життєдіяльності мікроорганізмів бактеріального препарату «ЛРР» суттєвим чином впливають на зміни структури м'ясної сировини на стадії соління.

Висновки

1. Проведено дослідження щодо використання бактеріального препарату «ЛРР» з метою інтенсифікації процесу соління яловичини з вадами DFD та свинини з вадами PSE.
2. Досліджено вплив бактеріального препарату «ЛРР» на формування фізико-хімічних, реологічних, біохімічних показників м'ясної сировини з різними якісними характеристиками в процесі соління.
3. Встановлено, що завдяки додаванню цього препарату при солінні м'ясної сировини йде зростання гідратаційних властивостей білків, відбувається зниження показника рН, збільшується вологозв'язуюча здатність, покращуються структурно-механічні характеристики м'ясних систем.
4. Визначено, що вологозв'язуюча здатність зразків яловичини з вадами DFD з бактеріальним препаратом збільшилась на 35,1%, контрольних – на 3,2%; зразків свинини з вадами PSE з бактеріальним препаратом збільшилась на 27,8%, контрольних – на 6,8%.
5. Аналіз даних стосовно зміни penetрації та пружності м'ясної сировини з вадами DFD та PSE показали, що ці показники знижуються в дослідних зразках з бактеріальним препаратом «ЛРР» по відношенню до контрольних: penetрація у яловичині – на 16,4%, у свинині – на 6,4%; пружність у яловичині – на 1,7%, у свинині – на 11,2%.

Бібліографія

1. Рогов, И.А. Пищевая биотехнология / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева. – М.: Колос, 2004. – 440 с.
2. Машенцева, Н.Г. Функциональные стартовые культуры в мясной промышленности / Н.Г. Машенцева, В.В. Хорольский. – М.: ДеЛипринт, 2008. – 335 с.
3. Лисицын, А.Б. Производство мясной продукции на основе биотехнологии / А.Б.Лисицын, Н.Н. Липатов, Л.С. Кудряшов, В.А. Алексахина; под общ. ред. Н.Н.Липатова. – М.: ВНИИМП, 2005. – 369 с.
4. Позняковский, В.М. Биотехнология в колбасном производстве: обзор информации / В.М. Позняковский, Л.Н. Чеботарев, Л.А. Егорченко // Серия «Мясная промышленность». – М.: АгроНИИТЭИММП, 1988. – 32 с.
5. Костенко, Ю.П. Особенности технологии бактериального препарата для интенсификации производства ферментированных колбас / Ю.П. Костенко, Р.И.Солодовникова, Р.А. Кузнецова, В.А. Самойленко // сб. тр. ВНИИМП. – М., 1997.
6. Соловьева, А.А. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности / А.А. Соловьева, О.В. Зинина, М.Б. Ребезов, М.Л. Лакеева, Е.В.Гаврилова // Молодой ученый. – 2013. – № 5. – С. 102-105.
7. ТУУ 15.5-00419880-101-2010 Препарати бактеріальні для виробництва ферментованих м'ясних продуктів. Технічні умови. – Технологічний інститут молока та м'яса НААН, 2010.

References

1. Rogov, I. A., L.V. Antipova and G.P. Shuvaeva. 2004. Pishhevaja biotehnologija. - M.: Kolos – Food Biotechnology. Moscow: Ear, 440 (in Russian).
2. Mashenceva, N.G. and V.V. Horol'skij. 2008. Funkcional'nye startovye kul'tury v mjasnoj promyshlennosti. M.: DeLiprint – Functional starter cultures of the meat industry. Moscow: DeLiprint, 335 (in Russian).
3. Lisicyn, A.B., N.N. Lipatov, L.S. Kudrjashov and V.A. Aleksahina, pod obshh. red. N.N. Lipatova. 2005. Proizvodstvo mjasnoj produkcii na osnove biotehnologii. M.: VNIIMP –

Production of meat products based on biotechnology. Moscow: All-Russian Scientific Research Institute of the Meat Industry, 369 (in Russian).

4. Poznjakovskij, V.M., L.N. Chebotarev and L.A. Egorchenko. 1988. Biotehnologija v kolbasnom proizvodstve: obzor informatsii. Serija «Mjasnaja promyshlennost'». M.: AgroNIITJeIMMP – Biotechnology in sausage production: review information. Series «Meat industry». Moscow: Research Institute for Information and Technical and Economic Research of the Meat and Dairy Industry, 32 (in Russian).

5. Kostenko, Ju.P., R.I. Solodovnikova, R.A. Kuznecova and V.A. Samojlenko. 1997. Osobennosti tehnologii bakterial'nogo preparata dlja intensivizatsii proizvodstva fermentirovannyh kolbas. M.: sb. tr. VNIIMP – Features of the technology of bacterial preparation for the intensification of the production of fermented sausages / collection of works VNIIMP (in Russian).

6. Solov'eva, A.A., O.V. Zinina, M.B. Rebezov, M.L. Lakeeva and E.V. Gavrilova. 2013. Aktual'nye biotehnologicheskie reshenija v mjasnoj promyshlennosti. Molodoj uchenyj – Actual biotechnological solutions in the meat industry. Young scientist, 5, 102-105.

7. TUU 15.5-00419880-101-2010 Preparati bakterial'ni dlja virobniectva fermentovanih m'jasnih produktiv. Tehnichni umovi. Tehnologichnij institut moloka ta m'jasa NAAN – Preparations bacterial for the production of fermented meat products. Specifications. Technological Institute of Milk and Meat of NAAS.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ СОКУ *SORGHUM*
SACCHARATUM У ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ СТЕБЕЛ****Н.О. Григоренко**, к.т.н., с.н.с.,

завідувач лабораторії досліджень молекулярно-генетичного поліморфізму

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

ORCID ID: 0000-0001-7291-6331

С.Г. Даниленко, к.т.н., с.н.с.,

завідувач відділом біотехнології

Інститут продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0003-4470-4643

Н.І. Штангесва, д.т.н., професор,

Національний університет харчових технологій

*В статті представлені результати досліджень щодо зберігання стебел сорго цукрового для промислового застосування. Особливої уваги приділено питанню організації постійного і рівномірного постачання сировини при переробці сорго цукрового на харчові і технічні потреби. За умов вирішення цього питання можливо організувати технологічний процес та отримувати якісну продукцію в необхідних обсягах. Одним із головних факторів подовження тривалості виробничого сезону переробки сорго цукрового є можливість зберігання стебел сорго як промислової сировини. Наявність різних точок зору щодо терміну зберігання стебел сорго свідчить про невизначеність характеру змін процесів, які відбуваються у сировині при зберіганні, та оптимального терміну зберігання сировини. Тому, проведені дослідження ставили за **метою** визначити оптимальний термін зберігання сировини без суттєвих змін показників технологічної та мікробіологічної якості соку сорго цукрового. **Предметом досліджень** були проби соку сорго цукрового, отримані методом пресування подрібнених стебел, які закладали на зберігання. Для дослідження були залучені два гібриди сорго цукрового – Мамонт і Зубр (селекції СГП - Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення НААН). При вирішенні поставленої мети в роботі використовувались стандартизовані фізико-хімічні та мікробіологічні **методи** досліджень. **В результаті** проведених досліджень встановлено, що фізіологічно зрілі стебла сорго зберігаються протягом місяця за умов закладання їх без ознак ураження хворобами, що дозволяє отримати сік без суттєвих змін показників технологічної якості. Впровадження встановленого терміну зберігання стебел сорго цукрового у промислових масштабах може суттєво подовжити виробничий сезон з переробки даної сировини та здешевить вартість кінцевого продукту.*

Ключові слова: цукрове сорго, термін зберігання, стебла, технологічна якість, сік сорго, мікробіологічні показники, хвороба, бура плямистість.

**RESEARCH OF CHANGE OF TECHNOLOGICAL QUALITY OF SORGHUM
SACCHARATUM JUICE IN THE PROCESS OF STORAGE OF STEMS**

*N. Grygorenko, Ph.D, Technics, Senior Researcher,
Head of the Laboratory of Molecular Genetic Polymorphism
Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAS
ORCID ID: 0000-0001-7291-6331*

*S. Danylenko, Ph.D, Technics, Senior Researcher,
Head of the department of biotechnology
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0003-4470-4643*

*N. Stangeeva, D-r, Technics, Professor
National University of Food Technology*

The article presents the results of research on the storage of sorghum sugar stalks for industrial use. Particular attention is paid to the organization of a constant and uniform supply of raw materials for the processing of sugar sorghum for food and technical needs. Under the conditions of the solution of this issue it is possible to organize a technological process for obtaining quality products in the required volumes. One of the main factors in extending the length of the production season for the processing of sorghum is the possibility of storing stems of sorghum as industrial raw material. The presence of different perspectives on the shelf life of sorghum indicates the uncertainty of the nature of the changes in processes occurring in the raw material during storage and which shelf life of the raw material is optimal. Therefore, the research was aimed at determining the optimal shelf life of raw materials without significant changes in the technological and microbiological quality of sugar sorghum juice. The subject of studies were samples of Sorghum saccharatum sap, obtained by pressing of crushed stems that were deposited were analyzed. Two hybrids of Sorghum saccharatum – Mamont and Zubr (selection by National Center of Seed and Nutritional Sciences) for the curing experiment were chosen. In solving the set goal, standardized physic-chemical and microbiological research methods were used in the work. The results of the conducted research it has been established that physiologically mature stems of sorghum are preserved for a month, in conditions of laying them without signs of disease this allows to obtain sap without significant changes in the indicators of technological quality. Implementation of the established shelf life of sugar sorghum on an industrial scale can significantly extend the production season for the processing of this raw material and reduce the cost of the final product.

Keywords: *sorghum saccharatum, shelf life, stems, technological quality, sorghum juice, microbiological indices, disease, brown spot.*

Актуальність проблеми. За умов організації виробництва по переробці сорго цукрового на харчові і технічні потреби виникає проблема організації постійного і рівномірного постачання сировини. Результатом вирішення даного завдання буде успішне проведення технологічного процесу та отримання якісної продукції у необхідній кількості.

Для вирішення даного завдання необхідно залучати у переробку сировину сорго цукрового залежно від вегетаційного періоду дозрівання: на початковому етапі переробляти ранньостиглі та середньостиглі сорти і гібриди, а на завершальному – пізньостиглі.

Крім того, тривалість виробничого сезону, в значній мірі, залежить від можливості зберігання стебел сорго як промислової сировини. Раціональний термін зберігання стебел сорго цукрового можна вважати одним із головних факторів подовження виробничого сезону отримання цукровмісного продукту.

Із наукових джерел відомі різні думки щодо терміну зберігання стебел сорго цукрового. Так, наприклад, вчені [1] надають перевагу тривалому терміну зберігання стебел у закритих сховищах, але відмічають динаміку зменшення вмісту цукрів. Таку точку зору підтримують науковці та переробники Міжнародного холдингу сорго-соевих компаній «Слов'янське поле» [2]. Вони вважають, що тривале зберігання стебел сорго цукрового можливе за умов вилучення листя і відокремлення волотті перед закладанням їх у скирти, оскільки наявність листя створює сприятливі умови для розвитку всіх мікроорганізмів, що в свою чергу призводить до втрати цукрів, а наявність зернової волоті додатково вводить в сік надлишкову кількість крохмалю, який ускладнює процеси фільтрування в подальшій технологічній переробці.

За даними [3], можливе нетривале зберігання стебел сорго. Так при зберіганні стебел протягом 72 годин в соку сорго не змінюється вміст сухих речовин та цукрози. Таку точку зору підтримують і автори [4], зберігання протягом двох днів можливе, але в нормальних кліматичних умовах, без впливу заморозків.

Наявність різних точок зору щодо терміну зберігання стебел сорго свідчить про невизначеність характеру змін процесів, які відбуваються у сировині при зберіганні і який термін зберігання сировини є оптимальним. Тому є підстави вважати за необхідність проведення детальних досліджень в цьому напрямку.

Проведені дослідження ставили **за мету** визначити оптимальний термін зберігання сировини без суттєвих змін показників технологічної та мікробіологічної якості соку сорго цукрового.

При вирішенні поставленої мети в роботі використовувались як загальноприйняті, так і спеціальні **методи досліджень**.

Так, визначення вмісту сухих речовин у соку здійснювали рефрактометричним методом, а у стеблах – ваговим; вмісту загальних цукрів у соку – міднометричним методом Люффа-Шорля [5]; кислотність соку – титрометричним методом у перерахунку на молочну кислоту, а чистоту розраховували як відношення вмісту загальних цукрів до сухих речовин соку сорго цукрового.

Якість соку сорго цукрового перевіряли за мікробіологічними показниками: кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (кМАФАНМ), кількість дріжджів і плісняви (Др і Пл) та наявність бактерій групи кишкових паличок (коліформи) (БГКП) визначали згідно з [6,7].

Визначення технологічної якості сировини проводили в період, коли зерно перейшло стадію воскової стиглості та затверділо. В цей період стебло сорго цукрового містить близько 80–90% соку.

В ході досліджень аналізували проби соку сорго цукрового, отриманого методом пресування подрібнених стебел, які закладали на зберігання. Для дослідження були залучені два гібриди сорго цукрового – Мамонт і Зубр (селекції СГН- Національного центру насіннєзнавства та сортівивчення НААН). Підготовлені зразки стебел сорго цукрового відокремлювали від листя та зернової волоті і складали на попередньо підготовлених відкритих площадках, де зберігали за фактичних умов жовтня 2017 року (6...12°C).

Слід зазначити, що при закладанні стебел сорго цукрового на зберігання окремо відбирали зразки, на листках і стеблах яких спостерігалися плями бурого кольору, що свідчить про ураження їх хворобою гелмінтоспоріозу (бура плямистість). Збудником хвороби є недосконалий гриб *Helminthosporium turcicum* Pass. Міцелій гриба розвивається спочатку міжклітинно у паренхімній тканині, а потім проникає у судинну систему листків, а в подальшому вражає стебло, міжвузля. Хвороба призводить до передчасного опадання листя, а іноді і до ламання стебел, та як наслідок, до зниження урожайності зеленої маси [8,9].

Зовнішній вигляд рослин закладених на зберігання представлено на рисунках 1, 2.



Рис. 1. Гібрид Мамонт



Рис. 2. Гібрид Зубр

При візуальному обстеженні рослин сорго цукрового можна стверджувати, що інтенсивність ураження більше прослідковується у гібрида Зубр, що пов'язане з меншою стійкістю даних рослин до хвороби. Крім того, гібрид Зубр має й нижчі вихідні показники технологічної якості: вміст сухих речовин у стеблах $CP_{\text{стебел}} = 31,2\%$; вміст сухих речовин у соку $CP_{\text{соку}} = 14,0\%$; загальний вміст цукрів соку $Цк = 11,06\%$; чистота соку $Ч = 79,00\%$, в той час як у гібрида «Мамонт» ці показники відповідно склали: $CP_{\text{стебел}} = 25,1\%$; $CP_{\text{соку}} = 18,2\%$; $Цк = 16,78\%$; $Ч = 92,20\%$.

Для дослідження змін технологічних та мікробіологічних показників соку сорго в процесі зберігання стебел проводили відбір зразків кожні 7 діб, подрібнювали їх, віджимали сік і визначали у ньому вказані показники та розраховували чистоту соку.

Технологічні показники досліджуваної сировини в процесі зберігання, наведені у табл. 1 та 2.

Таблиця 1

**Технологічні показники соку сорго цукрового гібриду Мамонт
в процесі зберігання стебел**

Термін зберігання стебел, діб	Вміст CP стебел сорго, %	Вміст CP соку сорго, %	Загальний вміст цукрів соку, % до маси соку	Чистота соку, %	Кислотність соку сорго у перерахунку на молочну кислоту, мг/100см ³
1 доба	25,1	18,2	16,78	92,20	194,4
6 доба	27,5	18,4	16,72	90,87	201,8
12 доба	28,4	18,6	16,61	89,30	248,4
18 доба	29,5	19,0	16,59	87,31	252,0
24 доба	30,6	19,6	16,49	84,13	272,0
30 доба	32,5	19,8	16,36	82,63	302,0

Аналіз наведених у таблиці 1 даних свідчить про те, що якість стебел гібрида Мамонт змінюється за зберігання протягом 30 діб. При цьому не відмічається суттєвої динаміки погіршення технологічної якості соку, що свідчить про високий біологічний потенціал стійкості даного гібриду до збудника хвороби бурої плямистості. Однак спостерігається підвищення вмісту сухих речовин у стеблах, що пов'язане з випаровуванням вологи. Також, відмічається незначне, в межах допустимих значень, для технологічного перероблення, розкладання цукрів та підвищення вмісту органічних кислот, що фіксується збільшенням титрованої кислотності у перерахунку на молочну кислоту. Це пов'язане з тим, що рослина як живий організм, витрачає на природний, фізіологічний процес дихання вуглеводи, кількість яких зменшується, і, як наслідок,

зменшується чистота соку. Однак ці зміни у якості сировини не є суттєвими, і вона залишається придатною для подальшої технологічної переробки на харчові та технічні цілі [10].

Таблиця 2

**Технологічні показники соку сорго цукрового гібриду Зубр
в процесі зберігання стебел**

Термін зберігання стебел, діб	Вміст СР стебел сорго, %	Вміст СР соку сорго, %	Загальний вміст цукрів соку, % до маси соку	Чистота соку, %	Кислотність соку сорго у перерахунку на молочну кислоту, мг/100см ³
1 доба	31,2	14,0	11,06	79,00	363,3
6 доба	32,6	13,6	9,88	72,70	496,8
12 доба	36,0	11,6*	8,11	70,00	663,3

*- сік сорго, за час зберігання стебел змінив колір від світло-зеленого до молочно-коричневого

В той же час, при зберіганні стебел сорго цукрового гібриду Зубр (табл. 2) значно погіршується їх технологічна якість, що пов'язано з суттєвим ураженням рослини хворобою гелмінтоспоріозу. Це підтверджується підвищенням кислотності соку у перерахунку на молочну кислоту, що свідчить про інтенсивний розклад цукрів до органічних кислот і як наслідок, до падіння чистоти соку.

Крім того, як свідчать візуальні спостереження (рис.3), хвороба на 12 добу зберігання стебел гібриду Зубр, через листковий апарат потрапляє до серцевини стебла де поширюється вражаючи сік. В соку сорго відбуваються незворотні процеси розкладання цукрів до органічних кислот, а також утворення забарвлених речовин – меланоїдинів [11]. Всі ці негативні наслідки роблять його непридатним для подальшої переробки.



**Рис.3. Прояви на стеблі хвороби гелмінтоспоріозу,
на 12 добу зберігання гібриду Зубр**

Результати мікробіологічних показників соку сорго за зберігання стебел (табл. 3, та рис. 4) також підтверджують попередні дослідження. Так, відмічаються закономірні зміни мікробіологічних показників соку сорго в залежності від концентрації в ньому цукрів. Прослідковується пряма залежність між вмістом мікробіоти у соку та вмістом у ньому цукрів. Зокрема, з таблиці 3 та рис. 4 видно, що за поступового зменшення вмісту цукрів у соку сорго відмічається поступове зменшення кількості мезофільних аеробних і

факультативно анаеробних мікроорганізмів і дріжджів та плісняви від $4,3 \times 10^6$ КУО до $1,8 \times 10^5$ і від $2,4 \times 10^4$ до $3,0 \times 10^3$ відповідно. Вміст бактерій групи кишкових паличок впродовж зберігання соку лишився на одному рівні, а саме в $0,001 \text{ см}^3$. Така тенденція може пояснюватись тим, що вуглеводи використовуються мікроорганізмами при їх життєдіяльності.

Таблиця 3

Мікробіологічні показники соку сорго цукрового гібриду Зубр за зберігання стебел

Термін зберігання стебел	кМАФАнМ, КУО/см ³	Кількість плісняви і дріжджів, (Др і Пл), КУО/см ³	Наявність БГКП, см ³
1 доба	$1,9 \times 10^5$	$1,5 \times 10^3$	0,001
6 доба	$1,7 \times 10^6$	$1,1 \times 10^4$	0,001
12 доба	$7,2 \times 10^5$	$7,0 \times 10^4$	0,001

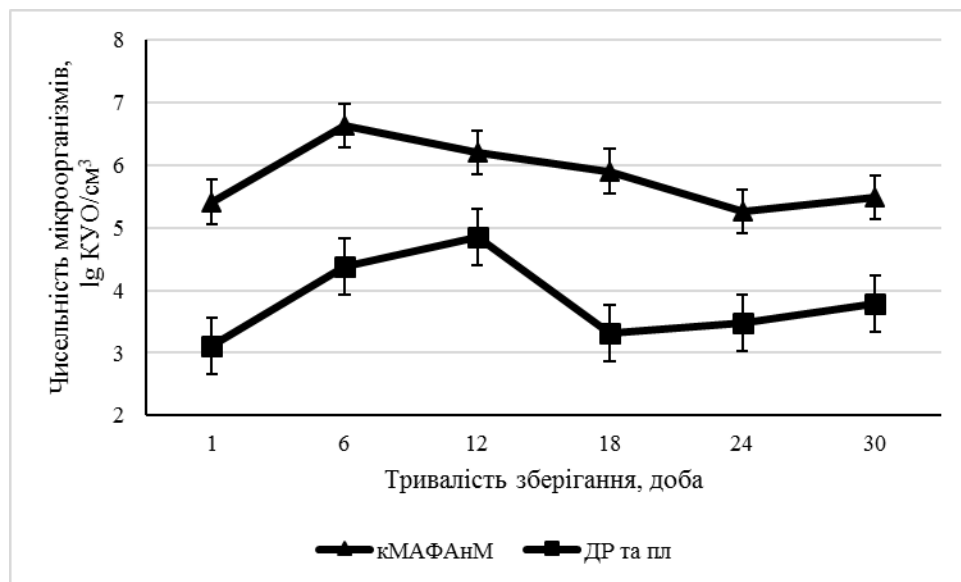


Рис. 4. Зміна чисельності мікроорганізмів у продовж зберігання соку сорго цукрового гібриду Мамонт

Висновки

В результаті проведених досліджень можна стверджувати, що стебла високопродуктивного гібриду Мамонт сорго цукрового, є стійкими до хвороб і можуть зберігатись протягом 30 діб без суттєвих змін технологічних і мікробіологічних показників соку сорго. Більш тривалий період зберігання не є доцільним, оскільки тенденція випаровування вологи і розкладання цукрів буде продовжуватись і надалі, що, призведе до погіршення якісних показників отриманого соку. Це, в свою чергу, буде негативно впливати на процес його подальшої переробки. Крім того, за умов закладання стебел на тривале зберігання необхідно намагатись максимально вилучати зразки сорго уражені збудником хвороби *Helmira-thosporium turcicum* Pass. В процесі вегетації необхідно проводити ретельні обстеження посівів і, за перших проявів хвороби, застосовувати фунгіциди, дозволені до використання в Україні.

Бібліографія

1. Mengoni O. Sorgo zuccherino e i suoi sciroppi / O.Mengoni // *Lindustria saccarifera italiana Italy*. – 1976. – V.69. – № 1. – S. 5-10.
2. Сорго в ЦЧР (научное издание) / С.В. Кадыров, В.А. Федотов, А.З. Большаков и др. – Ростов н/Д: ЗАО «Ростиздат», 2008. – 80 с.
3. Ferraris R. Использование сахарного сорго в качестве сырья для получения сахара / R. Ferraris, G. Steward // «*Journal Australian Institute Agricultural Science*». – 1979. – V. 45. – №3, – P. 156-164.
4. Delavier. Sorghum für die Zuckerproduktion / Delavier // «*Z.f.d. Zuckerkind*» 20 – 1970. – № 12, – P.640-641.
5. Технологія цукристих речовин. Лабораторний практикум / М.П. Купчик, Л.П.Рева, Н.І. Штангеева та ін. – К.: НУХТ, 2007. – 393 с.
6. ДСТУ 4323:2004 Цукор. Методи визначення мікробіологічних показників: чинний з 2005-10-01. – Київ: Держспоживстандарт України, – С. 10.
7. ДСТУ ГОСТ 30726-2002 Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій виду *Escherichia coli* (ГОСТ 30726-2001, IDT): чинний з 2003-01-01. – Київ: Держспоживстандарт України, – С. 14.
8. Скорий В.М. Енергетичні рослини в Україні / В.М. Скорий. – К.: Фенікс, 2009. – 224 с.
9. Запольська Н.М. Особливості розвитку бурої плямистості сорго цукрового та заходи по її обстеженню / Н.М. Запольська, К.М. Шендрик // *Біоенергетика*. – 2015. – № 2, С. 31.
10. Григоренко Н.О. Шляхи пошуку розширення асортименту продукції цукрової галузі України / Н.О. Григоренко, В.О. Штангесв, Л.М. Хомічак, І.Г. Грінченко // *Цукор України*. – К. – 2016. – №6-7 (126-127). – С. 41-44.
11. Бобровник Л.Д. Фізико-хімічні основи очистки у цукровому виробництві / Л.Д.Бобровник. – К.: Вища шк., 1994. – 255 с.

References

1. Mengoni, O., 1976. Sorgo zuccherino e I suoi sciroppi. *Lindustria saccarifera italiana Italy*, 69(1), 5-10.
2. Kadyrov, S.V., V.A. Fedotov, A.Z. Bolshakov, Yu.N. Klepko, S.M. Bondarenko, A.N.Krickij and O.A. Usatova. 2008. Sorgo v CChR (nauchnoe izdanie) – Sorghum in the TAC (scientific edition). Rostov to the Don: ZAO «Rostizdat», 80 (in Russian).
3. Ferraris, R. and G. Steward. 1979. Ispolzovaniye sakharnogo sorgo v kachestve syria dlya polucheniya sakhara – The use of sugar sorghum as a raw material for the production of sugar. *Journal Australian Institute Agricultural Science*, 45(3), 156-164 (in Russian).
4. Delavier. 1970. Sorghum für die Zuckerproduktion. *Z.f.d. Zuckerkind*, 20(12), 640-641.
5. Kupchik, M.P., L.P. Reva, N.I. Stangeeva. 2007. Tehnologiya cukristih rechovin. Laboratornij praktikum – Technology of sugary substances. Laboratory workshop. Kyiv: National University of Food Technology, 393 (in Ukrainian).
6. DSTU 4323:2004 Cukor. Metodi viznachannya mikrobiologichnih pokaznikov – DSTU 4323:2004 Sugar. Methods for the determination of microbiological indicators. In forse: 2005-10-01. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy – State Commerce Committee of Ukraine for food technical regulation and policy support (in Ukrainian).
7. DSTU GOST 30726, IDT. Ukraine Produkti harchovi. Metodi viyavlennya ta viznachennya kilkosti bakterij vidu *Escherichia coli*. 2001. – DSTU GOST 30726, IDT. Food products. The methods for determining the number of bacteria of the species *Escherichia coli*. In forse: 2003-01-01. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy – State Commerce Committee of Ukraine for food technical regulation and policy support (in Ukrainian).

8. Skorij, V.M. 2009. Energetichni roslini v Ukraine. K: Feniks – Energy plants in Ukraine. Kyiv: Feniks, 224 (in Ukrainian).
9. Zapolska, N.M. and K.M. Shendrik. 2015. Osoblivosti rozvitku buroyi plyamistosti sorgo cukrovogo ta zahodi po yiyi obstezhennyyu. Bioenerhetyka. – Features of the development of brown spotting sugar sorghum and measures for its inspection. Bioenergy. 2, 31 (in Ukrainian).
10. Grigorenko, N.O., V.O. Shtangeyev, L.M. Homichak and I.G. Grinenko. 2016. Shlyahi poshuku rozshirennya asortimentu produkciyi cukrovoyi galuzi Ukrayini. Tsukor Ukrainy. K. – Ways of searching for expansion of the assortment of products of the sugar industry of Ukraine. Sugar Ukraine. Kyiv, 6-7(126-127), 41-44.
11. Bobrovnik, L.D. 1994. Fiziko-himichni osnovi ochistki u cukrovomu virobniectvi. K.: Vyshcha shk. – Physico-chemical basis of purification in sugar production. Kyiv: Higher school, 255.

ДИНАМІКА ЗАСВОЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ГРИБАМИ ШИЇТАКЕ

О.М. Заславський, д.х.н.,

Український державний НДІ «Ресурс»

ORCID ID: 0000-0001-8545-5554

О.С. Гавриленко, к.вет.н.,

завідувач лаб. досліджень хіміко-біологічних чинників

Український державний НДІ «Ресурс»

ORCID ID: 0000-0003-2837-6950

О.М. Козич, завідувач сектору фізико-хімічних випробувань,

Український державний НДІ «Ресурс»

ORCID ID: 0000-0001-5117-82700X

С.І. Станіславів, с.н.с.,

Український державний НДІ «Ресурс»

ORCID ID: 0000-0003-2726-3671

Д.О. Бахлуков, директор

ТДВ «ЕСМАШ»

ORCID 0000-0001-9394-7436

О.О. Веліканов, студент магістратури,

Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0003-1856-0244

Гриби шіїтаке є природним джерелом не тільки енергетично цінних речовин, а і макро- та мікроелементів. Їх біологічна цінність залежить від умов вирощування, в першу чергу, від використаного субстрату та води. Для дослідження були використані гриби шіїтаке, які були вирощені ТДВ «Есмаш». Було досліджено мікро- та макроелементний склад грибів шіїтаке, деревинного субстрату та води, що використовувалися для циклу вирощування грибів. Субстрат та гриби перед проведенням дослідження були озолені у кислому середовищі за допомогою мікрохвильового приладу. Визначення мікроелементного складу проводилося атомно-адсорбційним методом на приладі PerkinElmer AAnalyst 400. Визначення фосфору проводили ваговим методом, азоту – титрометричним методом. Калій, натрій та кальцій визначалися методом полуменевої спектрометрії на приладі Elico CL378, бор – за спеціально розробленою методикою з використанням азометину спектрофотометричним методом на приладі Ulab S261UV. Було досліджено зв'язок між мікро- та макроелементним складом деревинного субстрату, води та грибів шіїтаке. Визначено, що при засвоєнні кобальту, магнію, кальцію, натрію, цинку, калію, міді із субстрату, їх вміст у грибах концентрується. Концентрації марганцю, свинцю та заліза однакові для грибів та субстрату. Вміст елементів у воді значно менший ніж у субстраті. Експериментальні дані були порівняні із літературними, прослідковується їх повна невідповідність. Таким чином, можна припустити, що хімічний склад шіїтаке переважно залежить від субстрату, що використовується для циклу вирощування. Вміст заліза у грибах виявився меншим за очікуваний, що дало підставу припустити його нестачу у субстраті. Встановлена необхідність використання насиченого елементами субстрату, або застосування мікродобрив для вирощування грибів. При цьому вода для вирощування не має суттєвого впливу на вміст елементів у грибах.

Ключові слова: шиїтаке, субстрат, біологічна цінність, мікроелементи, макроелементи.

THE DYNAMICS OF ELEMENTS ASSIMILATION BY SHIITAKE MUSHROOMS

O. Zaslavskiy, D-r of Sciences, Chemistry,
The Ukrainian state scientific research institute "Resurs"
ORCID ID: 0000-0001-8545-5554

O. Gavrylenko, Ph.D. Veterinary,
head of the chem. and biology. factors res. lab.
The Ukrainian state scientific research institute "Resurs"
ORCID ID: 0000-0003-2837-6950

O. Kozych, head of the physical and chemical tests sector,
The Ukrainian state scientific research institute "Resurs"
ORCID ID: 0000-0001-5117-82700X

S. Stanislaviv, Senior Researcher,
The Ukrainian state scientific research institute "Resurs"
ORCID ID: 0000-0003-2726-3671

D. Bahlukov, head manager,
DLC "ESMASH"
ORCID 0000-0001-9394-7436

O. Velikanov, master student,
National University of Food Technologies
ORCID ID: 0000-0003-1856-0244

Shiitake mushrooms are a natural source of not only energetically valuable substitutes, but also of macro- and micronutrients. Their biological value depends on the conditions of cultivation, first of all, on the used substrate and water. Shiitake mushrooms that grown by DLC "ESMASH" were used for research. The micro- and macroelement composition of shiitake mushrooms, wooden substrate and water used for the growing cycle of fungi were researched. Substrate and mushrooms before the analysis were converted into ashes in acidic fluid using a microwave device. Determination of the micronutrient composition was carried out by the atomic adsorption method on the PerkinElmer AAnalyst 400. Determination of phosphorus was carried out by weight method, nitrogen – by titrimetric method. Potassium, sodium and calcium were determined by the method of flame spectrometry on the Elico CL378, boron – according to a specially developed method using azomethine by spectrophotometric method on the Ulab S261UV. The relationship between the micro- and macroelement composition of the wooden substrate, water, and shiitake mushrooms was researched. It has been found that during assimilation of cobalt, magnesium, calcium, sodium, zinc, potassium, copper from the substrate, their content in the fungi is concentrated. Concentrations of manganese, lead and iron are the same for mushrooms and substrates. The content of the elements in water is much smaller than in the substrate. Experimental data were compared to literary one. Their complete discrepancy is followed. Thus, it can be assumed that the chemical composition of the shiitake depends entirely on the substrate used for the growing cycle. The content of iron in mushrooms was less than had been expected, this letting assume its lack in the substrate. The necessity of using substrate saturated with elements, or using microfertilizers for the cultivation of fungi has been established. At the same time, water for cultivation does not have a significant effect on the content of elements in mushrooms.

Key words: shiitake, substrate, biological value, microelements, macroelements.

Постановка проблеми. Одним із важливих аспектів наукових досліджень є вдосконалення традиційних та розробка нових видів харчової продукції. Велика увага при цьому надається концепції здорового харчування.

У зв'язку із цим виникла необхідність введення в культуру нових організмів – джерел білку, серед яких одним з найцінніших є їстівні гриби.

Відомо, що гриби мають високу харчову і біологічну цінність, що обумовлює їх корисні споживчі властивості. Але відносно велика вартість даної сировини та достатньо вузький асортимент продукції значно знижують споживання грибної продукції усіма верствами населення.

Зрозуміло, що найвищу харчову цінність мають гриби природного походження, але їх використання в їжу носить сезонний і непланомірний характер. До того ж, в умовах погіршення екологічної ситуації й зростаючого забруднення навколишнього середовища збирати дикорослі гриби небезпечно, оскільки гриби є осмотрофами, а тому поглинають шкідливі речовини із ґрунту та повітря.

Вирішенням даної проблеми є культивування грибів в штучних умовах на екологічно чистих субстратах. Культивовані гриби не містять шкідливих речовин, барвників, консервантів, штучних добавок, не проходять хімічну обробку, їх можна вживати в їжу без ризику для здоров'я [1,2].

Впродовж довгих років гриби в харчовій промисловості розглядалися в основному як джерело альтернативного протеїну і як смакова добавка для різноманітних технологій. Але останнім часом гриби привертають увагу як цінне джерело біологічно активних речовин різноманітної хімічної природи оскільки містять в своєму складі окрім повноцінного білку, жирних кислот, простих і складних вуглеводів велику кількість вітамінів і мінеральних речовин. Сучасні наукові дослідження додали нові факти щодо високої здатності хітину – основної сполуки грибної клітинної стінки і близької до нього хімічної структури сполуки хітозану – до біологічного очищення організму від радіонуклідів і різноманітних токсичних хімічних речовин. Особлива увага надається лікувально-профілактичним властивостям макроміцета, таких як загальнозмцнююча, протитуберкульозна, онкостатична [3].

У боротьбі за ринок, прагнення до здешевлення продукції спонукало до вдосконалення структури виробництва й технології вирощування культивованих грибів на основі глибокого вивчення біології культури [4].

Вирощувати їстівні гриби можна цілий рік незалежно від кліматичних і ґрунтових умов, на живильних субстратах, малопродуктивних для інших цілей, наприклад на різних нехарчових відходах; при цьому субстрат зазвичай використовується двічі, оскільки після збору врожаю грибів він стає цінним джерелом перегною для садівництва [5].

Зазначене дозволяє розширити сферу застосування грибів, сприяє отриманню продукції з лікувально-профілактичними властивостями, переробці значної кількості сировини у напівфабрикати і готову продукцію [6].

З усіх видів грибів, що культивуються, найбільш розповсюдженим є печериці. Все більш відомим культивованим грибом стала глива звичайна. Нарешті, сучасним культивованим грибом, що стає популярним в Україні, є гриб шіїтаке.

За даними [7] вони містять 4,29 г вуглеводів, 0,49 г жирів, 2,24 г білків на 100 г сирого продукту. Мікро- та макроелементний склад грибів також доволі багатий, але різні джерела наводять дані, що погано корелюють між собою (табл.1): лівий стовпчик [7], правий стовпчик [8].

Гриби шіїтаке вирощують на спеціально підготовленому деревинному субстраті, природа якого не відрізняється стабільністю. Між тим, засвоєння плодовим тілом гриба поживних елементів відбувається саме з субстрату, і їх нестача може не тільки знизити харчову цінність продукту, а й взагалі пригнітити розвиток грибів.

Таблиця 1

Мінеральний склад грибів шийтаке за даними [7] та [8]

№ з\п	Макроелементи, мг/100г			№ з\п	Мікроелементи, мг/100г		
1	K	304	27,3-33,9	1	B	Немає даних	Немає даних
2	Ca	2	0,2-0,6	2	V	Немає даних	Немає даних
3	Si	Немає даних	Немає даних	3	Fe	0,41	46,5-88,3
4	Mg	20	1,9-3,8	4	I	Немає даних	Немає даних
5	Na	9	0,2-0,5	5	Co	Немає даних	Немає даних
6	S	Немає даних	Немає даних	6	Mn	0,23	Немає даних
7	P	112	10,7-13,9	7	Cu	0,14	9,1-15,4
8	Cl	Немає даних	Немає даних	8	Mo	Немає даних	Немає даних
				9	Ni	Немає даних	Немає даних
				10	Se	5,7 10 ⁻³	Немає даних
				11	F	Немає даних	Немає даних
				12	Cr	Немає даних	Немає даних
				13	Zn	1,03	83,0

Метою даної роботи було дослідження зв'язку між мікроелементним складом деревинного субстрату, води та грибів шийтаке.

Матеріали та методи. Зразки для дослідження отримували з природної сировини, яка застосовується у виробничому циклі ТДВ «ЕСМАШ». Субстрат та гриби підсушувалися до сталої маси, подрібнювалися та озолювалися шляхом окиснення у кислому середовищі за допомогою мікрохвильового пристрою. Визначення мікроелементного складу проводилося на відкаліброваному за стандартами атомно-адсорбційному спектрометрі PerkinElmer AAnalyst 400 з первинних або розведених до необхідної концентрації розчинів. Визначення фосфору проводили ваговим методом, азоту, після термогідролізу, титриметричним методом. Калій, натрій та кальцій визначали методом полуменевої спектрометрії на приладі Elico CL378; бор, за спеціально розробленою методикою з використанням азометину, на спектрофотометрі Ulab S261UV шляхом порівняння оптичної густини з калібрувальними розчинами. Разом з дослідженням грибів і субстрату досліджували воду, яка використовується у циклі вирощування грибів.

Результати проведеного дослідження наведені у таблицях 2 та 3.

Таблиця 2

Мінеральний склад дослідженого субстрату та грибів шийтаке

№ з\п	Об’єкт	Елемент/сполука, мг/100г					
		N	P ₂ O ₅	K	Ca	Mg	Na
1	Субстрат	100		273,8	375,0	43,1	5,4
2	Гриб	270 530*	1380	2268,8	1500,0	120,0	27,7

№ з\п	Об’єкт	Елемент, мг/100г						
		B	Mn	Zn	Cu	Fe	Co	Pb
1	Субстрат	0,232	11,70	1,24	0,065	3,75	0,032	0,21
2	Гриб		13.13	8.63	1.35	3.75	0.053	0.20

* - висушений за 45°C

Мінеральний склад води для циклу вирощування грибів шийі таке

№ п/п	Об'єкт	Елемент/сполука, мг/л							
		K	Ca	Mg	Na	Mn	Zn	Cu	Fe
1	Вода	3,3	45,0	6,75	7,1	0,11	6,0	0,02	0,15

Обговорення результатів. В результаті аналізу одержаних результатів можна зробити висновок, що елементний склад грибів шийітаке обумовлений їх вмістом у субстраті. Вміст елементів у воді значно нижчий ніж у субстраті і практично не впливає на їх накопичення у грибах. Високий вміст цинку у воді, скоріш за все, пов'язаний з його дифузиею з матеріалу труб і не носить систематичного характеру. Вміст марганцю, заліза та свинцю відповідає їх вмісту у субстраті, а концентрація решти елементів збільшується у декілька разів у порівнянні з субстратом: кобальту – у 1,7 раза, магнію – у 2,8 раза, кальцію – у 4 рази, натрію – у 5,1 раза, цинку – у 7 разів, калію – у 8,3 раза, міді – у 20,7 раза.

Справедливо припустити, що елементний склад грибів шийітаке залежить від насиченості елементами конкретного субстрату, що використовується для їх культивування. Цим пояснюється відсутність кореляції отриманих в процесі дослідження даних із літературними [7,8]. Значно менший вміст встановленого азоту обумовлений його знаходженням у різних формах. З одержаних результатів видно, що гриби є цінним джерелом мікроелементів, насамперед кобальту, цинку, міді, марганцю та заліза, які знаходяться в засвоюваній організмом формі. Експериментально визначений вміст заліза менший за очікувані дані. Можна припустити, що його нестача у субстраті не дозволяє грибу засвоїти його повною мірою.

Отже, у виробництві грибів шийітаке насиченість деревинного субстрату мікроелементами, концентрування яких відбувається у плодовому тілі гриба, має неабияке значення. Для отримання якісної продукції слід використовувати збагачені на ці елементи природні матеріали, або вносити їх у субстрат в процесі його підготовки у формі мікродобрив.

Висновки. Проведене дослідження свідчить про те, що гриби шийітаке є цінними джерелом не тільки біологічно активних речовин, таких як: білки, жири, вуглеводи, а також мікро- та макроелементів.

Їх засвоювання та концентрування відбувається з деревинного субстрату. Якість продукції обумовлена вмістом елементів у субстраті. При їх нестачі для одержання високих врожаїв повноцінної продукції слід застосовувати мікродобрива.

Бібліографія

1. Сычев, П.А. Грибы и грибоводство [Текст] / П. А. Сычев, Н. П. Ткаченко; под общ. ред. П.А. Сычева. – Донецк: «Изд-во Сталкер», 2003. – 512 с. – ISBN 8-401-86974-3.
2. Яницький, В. В. Розробка та промислове виробництво продуктів радіозахисної дії [Текст] / В.В. Яницький, Н. Б. Корсак // Медико-биологические основы разработки продуктов питания: Материалы научной конференции. – 1993. – С. 30.
3. Літуєв, Д. С. Антиокисна активність деяких штамів їстівних грибів [Текст] / Д.С.Літуєв, Д.В. Федотов // Методологические основы познания биологических особенностей грибов – продуцентов физиологически активных соединений и пищевых продуктов. Материалы II международной конференции. – 2002. – С. 128-131.
4. Литвін, Л.О. Добір складових матеріалів субстрату для вирощування шийітаке та оптимальні режими його теплової обробки / Л.О. Литвін // Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. – 2010. – Вип. 56. – С. 96-101.

5. Эрл, М. Разработка пищевых продуктов [Текст] / М. Эрл, Р. Эрл, А. Андерсен; перевод с англ. В. Ашкинази, Т. Фурманской. – СПб: Профессия, 2004. – 384 с. – ISBN 4-587-1008-9.

6. Колесник А.А., Теоретические основы товароведения продовольственных товаров: Учеб. для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. [Текст] / А.А. Колесник, Л.Г.Елизарова. – М.: Экономика, 1990. – 287 с.

7. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Грибы, шитаки, сырые [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-mushrooms-shiitake-raw.php>.

8. Петюшев, Н.Н. Сырье для производства продуктов функционального назначения на основе сухого картофельного пюре / Н.Н. Петюшев, А.Н. Демянович, Л.В.Евтушевская, О.Н. Станкевич, М.И. Котов // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2012. – №2(16). – С. 33-40.

References

1. Sychev, P. A. and N. P. Tkachenko; edited by P.A. Sychev. 2003. Griby i gribovodstvo – Mushrooms and mushroom growing. Donetsk, Stalker, 512 (in Russian).

2. Yanytskyi V.V. and N.B. Korsak. 1993. Rozrobka ta promyslove vyrobnytstvo produktiv radiozakhysnoi dii – Development and industrial production of products of radioprotective action. Mediko-biologicheskie osnovy razrabotki produktov pitaniya: Materialy nauchnoj konferencii – Biomedical Basics of Food Products Development: Scientific conference materials, 1, 30 (in Ukrainian).

3. Lituiev, D.S. and D.V. Fiedotov. 2002. Antyokysna aktyvnist deiakykh shtamiv yistivnykh hrybiv – Antioxidant activity of some strains of edible fungi. Metodologicheskie osnovy poznaniya biologicheskikh osobennostej gribov – producentov fiziologicheskii aktivnykh soedinenij i pishhevyh produktov. Materialy II mezhdunarodnoj konferencii – Methodological bases of knowledge of the biological characteristics of fungi – producers of physiologically active compounds and food products. II International Conference materials, 1, 128-131 (in Ukrainian).

4. Lytvin, L.O. 2010. Dobir skladovykh materialiv substratu dlja vyroshchuvannia shyitake ta optymalni rezhymy yoho teplovoi obrobky – Selection of composite materials of substrate for Shiitake growing and optimal modes of its heat treatment. Ovochivnytstvo i bashtannytstvo: mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk – Vegetable and soybean: interdepartmental thematic scientific collection, 56, 96-101 (in Ukrainian).

5. Jerl, M., R. Jerl and A. Andersen; transl. from English by V. Ashkinazi, T. Furmanska. 2004. Razrabotka pishhevyh produktov – Food Products Development. St. Petersburg, Professija, 384 (in Russian).

6. Kolesnik, A.A. and L.G. Elizarova. 1990. Teoreticheskie osnovy tovarovedeniya prodovol'stvennykh tovarov: Ucheb. dlja vuzov. – 3-e izd., pererab. i dop. – The theoretical basis of the commodity science of food products: Textbook for universities. – 3rd ed., revised and enlarged. Moscow, Ekonomika, 287 (in Russian).

7. Pishhevaja cennost', himicheskij sostav i kalorijnost'. Griby, shitaki, syrye – Nutritional value, chemical composition and caloric content. Mushrooms, shiitake, raw. <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-mushrooms-shiitake-raw.php> (in Russian).

8. Petjushev, N.N., A.N. Demjanovich, L.V. Evtushevskaja, O.N. Stankevich and M.I.Kotov. 2012. Syr'e dlja proizvodstva produktov funkcional'nogo naznachenija na osnove suhogo kartofel'nogo pjure – Raw materials for manufacture of products of a functional purpose on the basis of dry mashed potatoes. Pishhevaja promyshlennost': nauka i tehnologii – Food industry: science and technology. 2(16): 33-40 (in Russian).

**ПОТЕНЦІАЛ МАТЕРІАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ
У ВИРОБНИЧИХ ЛАНЦЮГАХ
ОСНОВНИХ ГАЛУЗЕЙ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

О.В. Коваленко, д.е.н., с.н.с.,
зав. відділу економічних досліджень,
Інститут продовольчих ресурсів НААН
ORCID ID: 0000-0001-8364-3316

Г.П. Лисенко, м.н.с.
відділу економічних досліджень,
Інститут продовольчих ресурсів НААН
ORCID ID: 0000-0002-2006-4111

Предмет дослідження – потенціал матеріально-сировинних ресурсів у виробничих ланцюгах основних галузей харчової промисловості України. **Мета дослідження** – дослідити потенціал матеріально-сировинних ресурсів у виробничих ланцюгах основних галузей харчової промисловості та їх вплив на економічні результати цих галузей. **Застосовано методи:** системного узагальнення, аналізу та синтезу, розрахунково-аналітичний, порівняння, графічний. **Результати дослідження.** В статті представлено результати дослідження потенціалу матеріально-сировинних ресурсів у виробничих ланцюгах основних галузей харчової промисловості та їх вплив на економічні результати цих галузей. Виявлено, що в окремих галузях харчової промисловості (м'ясопереробній, молокопереробній, хлібопекарській, олієжировій, цукровій) швидко зношуваність основних засобів виробництва, а також недостатність фінансових ресурсів для їхнього відтворення створюють бар'єри конкурентоспроможному розвитку промислового виробництва продовольства та продовольчій безпеці країни. Встановлено, що обсяги виробництва більшості основних харчових продуктів не відповідають рівням потреб в цих продуктах. Сировинна база для виробництва окремих видів продукції рослинного походження зростає. Посівні площі та урожайність основних зернових культур збільшуються, що забезпечило підвищення валових зборів, а, отже, зміцнення і сировинної бази для галузей харчової промисловості, що займаються виробництвом продукції з рослинницької сировини. Проте, скорочення поголів'я великої рогатої худоби (ВРХ), а відповідно і виробництва яловичини, телятини та молока призвели до нестачі сировини для м'ясопереробних і молокопереробних підприємств. Крім того, прибутковість промислового виробництва харчової продукції залишається низькою. **Сфера застосування результатів дослідження.** Розраховано на економістів і спеціалістів підприємств харчової та переробної промисловості, фахівців органів влади, наукових працівників, викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів. Результати досліджень мають науково-практичний характер і можуть слугувати джерелом довідкової інформації щодо реального стану основних галузей харчової промисловості. Вони можуть бути основою для подальших наукових досліджень та прийняття рішень щодо державної підтримки розвитку основних галузей харчової промисловості.

Ключові слова: потенціал, ресурси, сировина, основні засоби, харчова промисловість, рентабельність.

THE POTENTIAL OF FOOD AND RAW MATERIAL RESOURCES
IN PRODUCTION CHAINS
OF THE MAIN BRANCHES OF THE FOOD INDUSTRY

O. Kovalenko, D-r of Sciences, Economics,
Senior Research, Head of the Department,
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0001-8364-3316

H. Lysenko, Junior Research, Department of economic research,
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0002-2006-4111

Subject of research - the potential of food and raw materials in the production chains of the main branches of the food industry of Ukraine. **The purpose of the research** is to study the potential of material and raw material resources in the production chains of the main branches of the food industry and their impact on the economic results of these industries. **Applied methods:** system generalization, analysis and synthesis, calculation and analytical, comparison, graphic. **Research results.** The article presents the results of a study of the potential of raw material resources in the production chains of the main branches of the food industry and their impact on the economic results of these industries. It has been revealed that in the main sectors of the food industry (meat processing, milk processing, baking, oil and fat, sugar), rapid wear of the main means of production, as well as insufficient financial resources to reproduce, form barriers to the competitive development of industrial food production and food security of the country. It has been established that the production volumes of most basic food products do not correspond to the levels of demand for these products. The raw material base for the production of certain types of plant products is growing. Sown areas and yields of main grains are increasing, which ensure an increase in the gross yield and, consequently, the raw material base for the food industry branches engaged in the production of products from plant raw materials. However, the reduction of the livestock, and, accordingly, the production of beef, veal and milk, led to a lack of raw materials for the industrial sectors producing meat and milk products. **Scope of application of research results.** The results are intended for economists and specialists in food and processing industries, specialists of authorities, scientists, teachers, post-graduate students and students of higher educational establishments. The results of the research has a scientific and practical value and can serve as a source of background information on the real state of the main sectors of the food industry. The results can be the basis for further researches and for making decisions on state support for the development of the main sectors of the food.

Keywords: potential, resources, raw materials, fixed assets, food industry, profitability.

Вступ. Виробничий та сировинний потенціал харчової промисловості є підґрунтям для формування економіки галузі інноваційного типу та забезпечення її конкурентоспроможності в сучасному глобалізованому середовищі. Водночас – це досить динамічні категорії, які змінюються, з одного боку, залежно від потреб суспільства, а з іншого – від рівня ресурсного, технологічного й інституціонального забезпечення її розвитку.

Основною метою розвитку країни у довгостроковій перспективі, що поставлена Планом дій Уряду до 2020 року, є перетворення моделі економіки України із сировинної на високотехнологічну та висококонкурентну. На сьогодні ж у структурі промислового виробництва України, як зазначено в цьому документі, переважають сировинні експортоорієнтовані виробництва. Проте в окремих галузях харчової промисловості нарастаючий дефіцит вітчизняних сировинних ресурсів, швидка зношуваність основних засобів виробництва, а також недостатність фінансових ресурсів для їхнього відтворення

створюють бар'єри конкурентоспроможному розвитку галузі та продовольчій безпеці країни. Недостатні обсяги виробництва вітчизняної сільськогосподарської сировини, зокрема, для м'ясопереробної та молокопереробної галузей, зумовлюють появу на ринку продовольства фальсифікованої продукції, небезпечної для життя та здоров'я споживачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми виробничого та сировинного потенціалів в економічній літературі окремі автори пов'язують зі здатністю об'єкта (підприємства, галузі, країни) виробляти продукцію, що обумовлена сукупністю існуючих виробничих і сировинних ресурсів при заданому рівні ефективності їхнього використання. Інші – трактують сутність цих категорій як сукупність природних умов і ресурсів, можливостей, запасів і цінностей, що можуть бути використані для досягнення певних цілей. Ці питання обговорюються в працях вчених-економістів В.Г. Андрійчука [1], Л.В. Дейнеко [2], Д.Ф. Крисанова [3], І.І. Лукінова [4], В.Я. Месель-Веселяка [7], Г.М.Підлісецького [5], В.В. Россохи [6], П.Т. Саблука [7], М.П. Сичевського [8], А.Е.Юзефовича [3], О.В. Ульянченка [9], М.А. Хвесика [10] та інших вчених.

В сучасних нестабільних умовах важливим чинником стали здібності суб'єктів господарювання щодо цілеспрямованого застосування виробничого та сировинного потенціалу для здійснення бізнес-діяльності і отримання бажаних результатів. Однак на практиці, під впливом ринкових процесів та глобалізації, недостатність згаданих ресурсів, що формують потенціал підприємств, не гарантують досягнення поставлених цілей.

Мета статті – дослідити потенціал матеріально-сировинних ресурсів у виробничих ланцюгах основних галузей харчової промисловості та їх вплив на економічні результати цих галузей.

Результати дослідження. Ефективність використання виробничо-сировинних ресурсів харчової промисловості характеризує наступні дані. У 2016 році 5,1 тис. підприємств з виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів реалізували товарів на суму 462,4 млрд грн або 21,4% від зального обсягу реалізованої продукції всіх промислових підприємств України і 35,2% від обсягу реалізованої продукції підприємств переробної промисловості. Водночас, вартісні обсяги імпортованих поставок в Україну готових харчових продуктів впродовж останніх років збільшуються і 2016 року їх було закуплено на 1,7 млрд дол. США.

Зменшення кількості підприємств харчової промисловості впродовж 2016 р. (на 7,2%) супроводжувалося скороченням чисельності зайнятих працівників до 313,7 тис. осіб (на 2,3% проти 2015 р.), частка яких в структурі трудових ресурсів переробної промисловості становила 22%.

Ефективність виробничого потенціалу безпосередньо залежить від впровадження інновацій на підприємствах. У виробництві харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів 2016 року інноваційною діяльністю займалися 170 підприємств, або 3,3% від їх загальної кількості, з них кількість підприємств, що впроваджували інновації скоротилася на 4,5% проти попереднього року. На інноваційну діяльність підприємства витратили 2186,5 млн грн, що більше від рівня фінансування 2015 року на 42%. Близько 91% цих коштів було спрямовано на придбання машин, обладнання та програмного забезпечення, на придбання нових знань – 0,08%, внутрішні наукові дослідження і розробки (НДР) – 0,5%, зовнішні НДР – 0,06%. Основним джерелом надходження інвестицій були власні кошти підприємств (81%). Частка кредитних ресурсів становила 17,2%, кошти місцевих бюджетів й іноземних інвесторів – по 0,3% відповідно, інших джерел фінансування – 1,4%.

Важливу функцію в процесі динамічного використання виробничого потенціалу харчової промисловості виконують основні засоби (ОЗ), вартість яких за 2013–2016 роки, загалом по галузі, зросла на 40%, до 164 млрд грн. Проте рівень їх відтворення був дуже низьким. Про це свідчить відчутний спад частки ОЗ харчової промисловості в структурі переробної промисловості – з 19,5 до 9,2%. При цьому в останні роки спостерігалася

диспропорція в структурі ОЗ всієї промисловості: частка ОЗ переробної промисловості стрімко зростала (з 34,3 до 58,3%), а частка ОЗ харчової промисловості – зменшувалася (з 6,7 до 5,3%) й найнижчого свого рівня досягла у 2015 році, коли впала до 3,5% від показника по промисловості (рис. 1).

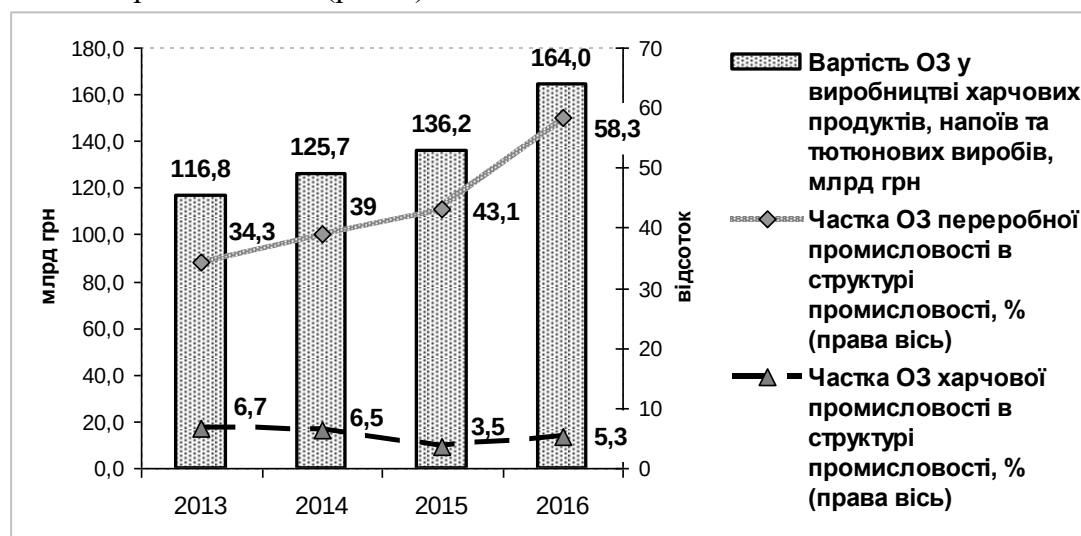


Рис. 1. Диспропорція між частками вартості основних засобів переробної й харчової промисловості в структурі промисловості України

Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України

Впродовж 2016 року у харчову промисловість надійшло ОЗ на суму 19,1 млрд грн, а вибуло – 8,5 млрд грн. Проте вибуття вартісних обсягів ОЗ за 2013–2016 рр. відбувалося швидше, ніж їхнє надходження (індекс вибуття – 1,8; індекс надходження – 1,3). Таким чином, ступінь зносу ОЗ у виробництві харчових продуктів 2016 року сягнув 48,9%, а у виробництві напоїв – 61,1%. Отже, у харчовій промисловості, де знос основних засобів відбувається дуже швидко, для їхнього відновлення або підтримання у робочому стані розмір інвестицій в ОЗ повинен значно перевищувати вартість зношеного устаткування.

1. Потенціал матеріально-сировинних ресурсів м'ясопереробної галузі.

М'ясопереробна галузь є однією з основних галузей харчової промисловості України. Її частка в обсязі реалізованої продукції (товарів, послуг) підприємств харчової промисловості в 2016 році становила 15,4% сягнувши 56,0 млрд грн. В галузі зайнято 46,3 тис. працівників, що здійснюють виробництво м'ясної продукції на 691 м'ясопереробному підприємстві.

Сировинна база м'ясопереробної галузі є багатокомпонентною і складається з кількох підгалузей сільськогосподарського виробництва: виробництва м'яса ВРХ, м'яса свиней, птиці всіх видів, м'яса овець, кіз, коней, кролів та ін. Хоча кожна з цих підгалузей націлена на виробництво м'яса, проте технічні, технологічні, економічні та інші особливості виробництва є дуже суттєвими. При цьому три основні підгалузі тваринництва – виробництво м'яса ВРХ, свиней та птиці всіх видів – становлять 98,5% сукупних обсягів виробництва м'яса в Україні.

Найбільш проблемною підгалуззю нині є виробництво м'яса ВРХ, що впродовж всього періоду незалежності в Україні потерпає від скорочення поголів'я великої рогатої худоби. Якщо на 1 січня 1990 року в Україні налічувалось 25194,8 тис. голів ВРХ, то у 2018 році ця кількість зменшилася в 7 разів, досягнувши найнижчого рівня – 3530,8 тис. голів. Поголів'я свиней зменшилося за цей період в 3,3 рази – з 19946,7 до 6109,9 тис. голів. На противагу падінню чисельності поголів'я ВРХ і свиней, кількість свійської птиці впродовж минулих двадцяти років стабільно зростала. Якщо поголів'я ВРХ і свиней лише

за 2017 рік скоротилося на 4,1 і 8,4% відповідно, то поголів'я птиці зросло на 1,5%. Станом на 1 січня 2018 року поголів'я свійської птиці досягло 204,8 млн голів. Проте ця кількість ще не перевищила рівня 1990 року (рис. 2).

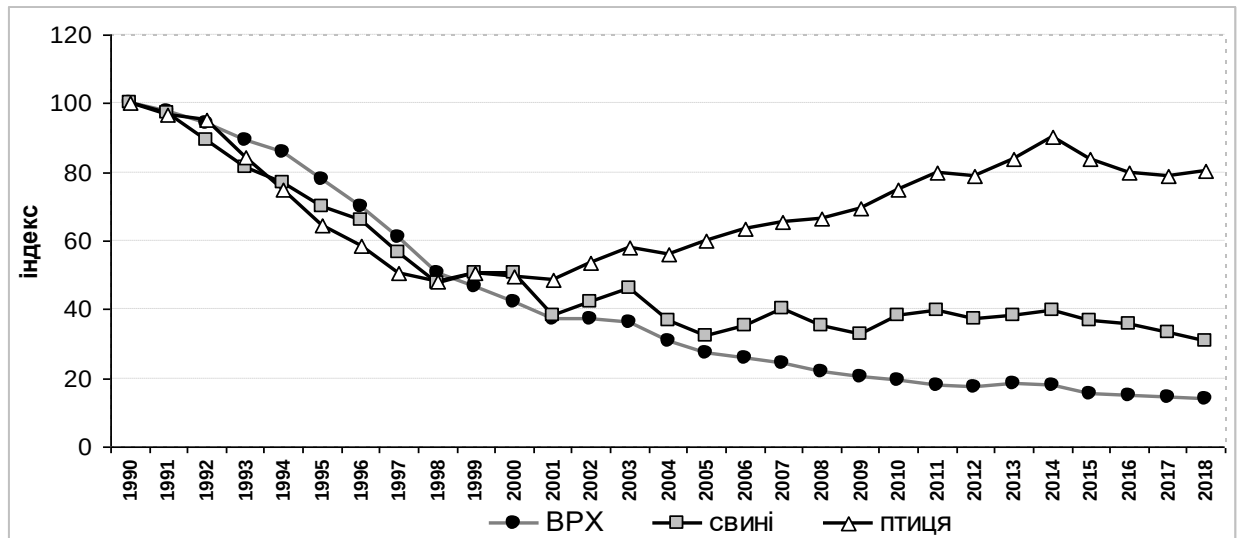


Рис. 2. Динаміка темпів зростання/падіння поголів'я сільськогосподарських тварин до 1990 року, індекс

Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України

Причиною скорочення поголів'я ВРХ та свиней стали висока вартість виробництва цих видів м'яса та низька купівельна спроможність населення, що в сукупності з іншими проблемами економіки України, зумовили зниження споживання м'ясної продукції українцями.

Споживання м'яса в Україні в розрахунку на одну особу 2017 року становило 51,7 кг, що на 35,4% менше від рекомендованої норми (80 кг особу/рік). Не дотримується також й необхідна пропорція споживання по видам м'яса. Якщо, відповідно до норми, одна особа в рік повинна споживати 31,2 кг яловичини, 27,2 кг свинини, 16 кг м'яса птиці, а також 5,6 кг м'яса інших видів, то фактично 2017 року одним середньостатистичним українцем яловичини спожито в середньому лише 8,1 кг, свинини – 19, а м'яса птиці – 23,6 кг. Тобто більш дорогі види м'яса – яловичина та свинина – заміщуються дешевшою курятиною, і саме за її рахунок, в основному, забезпечується споживання м'яса та м'ясопродуктів. Відповідно до зростаючого попиту на дешевші види м'яса, виробники скорочують виробництво дорогих м'ясопродуктів. Так, 2017 року із 2318,2 тис. т виробленої м'ясної продукції 51,1% складало м'ясо птиці, 31,7% – свинини й лише 15,7% яловичини та телятини (рис. 3).

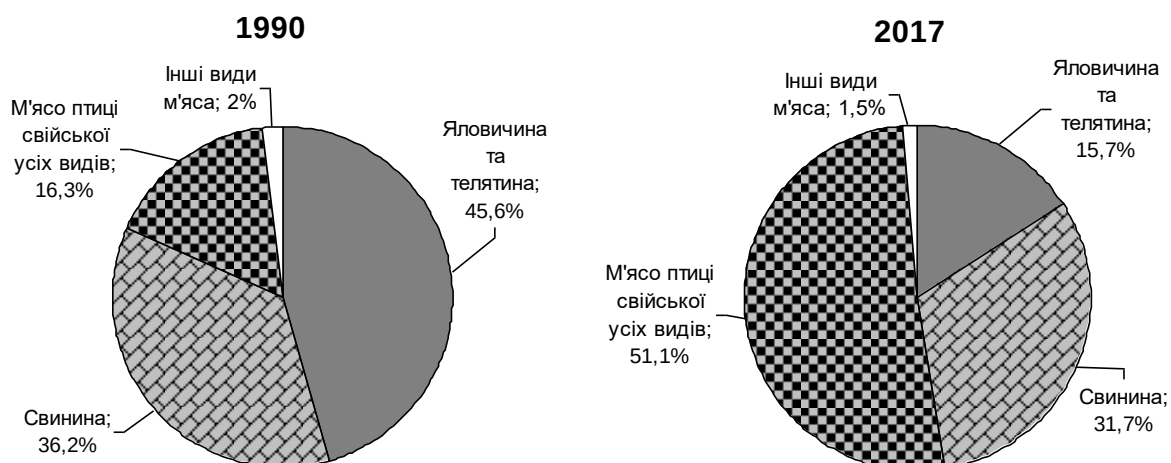


Рис. 3. Структури виробництва м'яса за видами у 1990 і 2017 роках, %

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

Рівень виробництва м'яса, що повністю забезпечував потребу населення України у цій продукції, в розрахунку 80 кг на 1 особу, востаннє спостерігався 1990 року. Зокрема, у тому ж 1990 році яловичини та телятини виробляли 45,6%, свинини – 36,2%, а м'яса свійської птиці – 16,3%. В наступні роки виробництво м'яса зменшувалося, а в його структурі частка виробництва м'ясопродуктів зі свійської птиці зростала, натомість виробництво інших видів м'яса, й особливо яловичини, скорочувалося. У 2017 році потреба в м'ясі, у порівнянні з рекомендованою нормою, була забезпечена виробництвом лише на 68% (рис. 4).

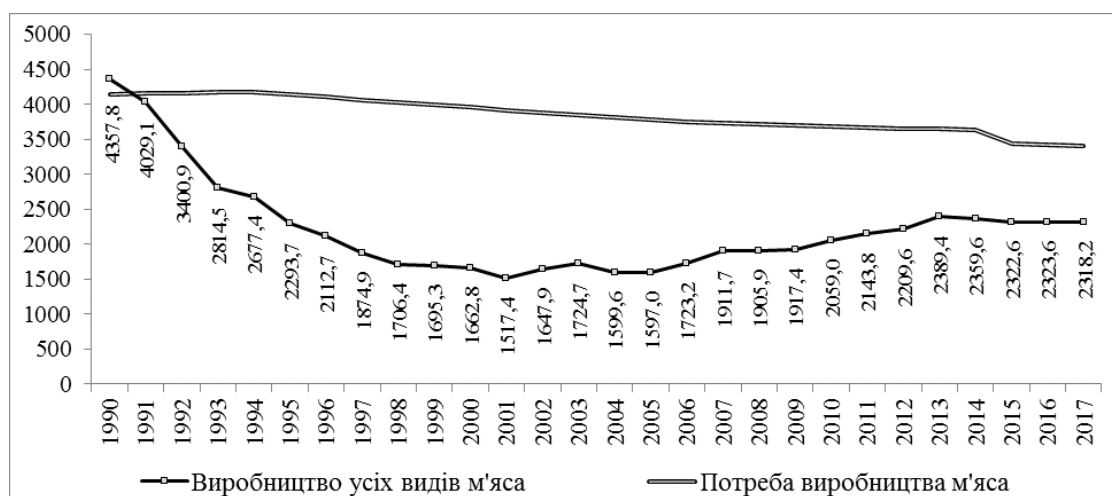


Рис. 4. Виробництво м'яса всіх видів та його потреба в забійній вазі, тис. т

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

* Дані 2014–2017 рр. наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях

Загальна маса живих сільськогосподарських тварин, що надійшли на переробні підприємства 2017 року була вищою на 6%, ніж в минулому році – 1717,6 тис. т. При цьому частка власно вирощеної підприємствами худоби сягнула 78%. У порівнянні з 2016 роком, 2017 року понад 90% власно вирощеної м'ясо-сировини становила птиця всіх видів, близько 8% – свині й менше 1% – ВРХ. На давальницьких засадах переробні підприємства отримали 2% від загальної маси тварин. Решту сировини (341,8 тис. т або

20%) – переробні підприємства закупили, з них: свиней – 12%, ВРХ – 7%, птиці та інших видів тварин – 1% (рис. 5).

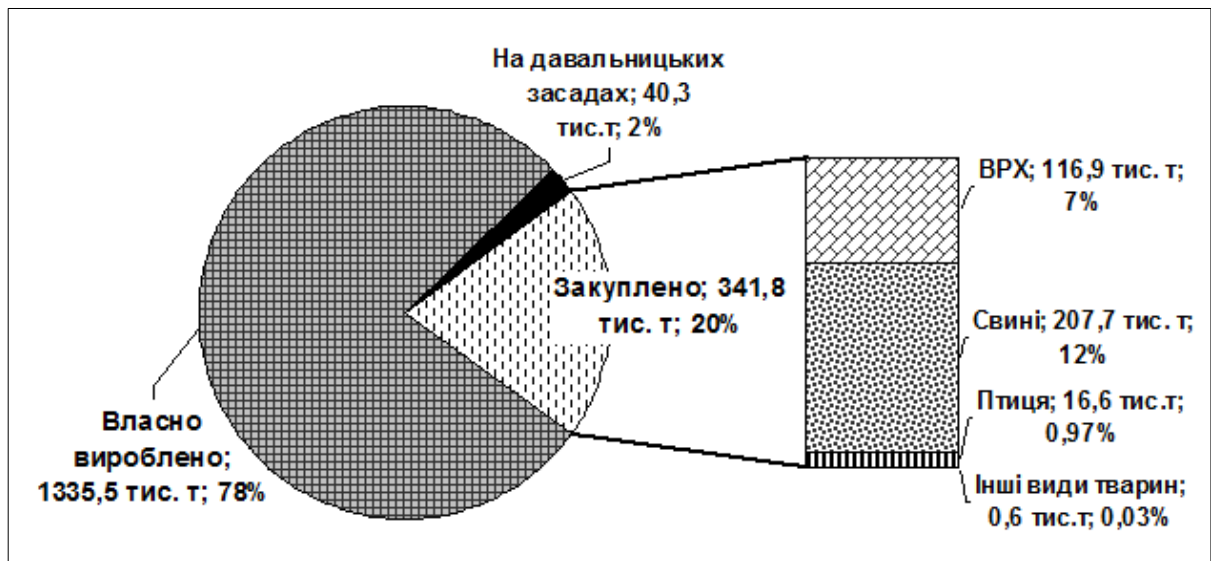


Рис. 5. Вага та структура надходження тварин живих на переробні підприємства
Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

М'ясопереробними підприємствами 2017 року було вироблено 2179,7 тис. т різноманітної продукції, при цьому найбільші обсяги в структурі виробництва займали кури свіжі чи охолоджені – 35,5%, вироби ковбасні та подібні продукти з м'яса – 11,3%, свинина свіжа чи охолоджена – 10,4%. Варто відзначити, що в період 2015-2017 рр. виробництво м'ясних продуктів, за розглянутими основними позиціями зросло в середньому на 5,4% (табл. 1).

Таблиця 1

Виробництво м'яса та м'ясних продуктів за 2015-2017 рр., тис. т

Найменування продукції за номенклатурою продукції промисловості (НПП)	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2017 р. до 2016 р., %	Структура 2017 р., %
Яловичина і телятина, свіжі чи охолоджені – туші, напівтуші, четвертини необвалені	50,0	59,1	56,9	96,3	2,6
Свинина свіжа чи охолоджена – туші, напівтуші (уключаючи оброблені сіллю чи консервантами для тимчасового зберігання)	235	238	226	95,0	10,4
Яловичина і телятина (туші, напівтуші, четвертини, відруби) заморожені	20,7	15,2	18,4	121,1	0,8
Свинина заморожена – туші, напівтуші	12,4	7,4	6,6	89,2	0,3
Кури, курчата свіжі чи охолоджені	688	671	774	115,4	35,5
Кури, курчата (тушки) заморожені	145	217	76,8	35,4	3,5
Вироби ковбасні та подібні продукти з м'яса, субпродуктів чи крові тварин та подібні вироби і харчові продукти на їхній основі (крім виробів ковбасних з печінки та страв готових)	229	233	247	106,0	11,3
Всього	2068,1	2111,7	2179,7	103,2	100

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

Узагальнена *структура витрат виробництва м'ясо-сировини* найбільше подібна до структури витрат вирощування птиці, де майже всі технологічні процеси автоматизовані й відповідно людська праця мінімізована. Прямі матеріальні витрати у виробництві птиці становлять 92,7%, витрати на оплату праці – лише 3,3%, інші витрати – 4%. При цьому в структурі прямих матеріальних витрат найбільшу частку займають витрати на корми – 70,8%.

Промислова переробка й виробництво м'ясної продукції – дуже витратні, найбільше коштів (90,8%) переробні підприємства витрачають на матеріальні витрати (у т.ч. закупку сировини й енерговитрати) та оплату послуг у виробництві і лише 5,6% – припадає на оплату праці та 3,6% – на інші витрати (табл. 2).

Таблиця 2

**Структура витрат на виробництво м'ясної сировини та м'ясопродуктів
за 2016 рік, %**

Елемент витрат	Вирощування на м'ясо			Елемент витрат	Виробництво м'ясо-продуктів
	ВРХ	свиней	птиці		
1	2	3	4	5	6
Витрати – усього	100	100	100	Витрати – усього	100
у тому числі				у тому числі	
Прямі матеріальні витрати	77,8	86,4	92,7	Матеріальні витрати (у т.ч. закупка сировини та енерговитрати) та витрати на оплату послуг у виробництві	90,8
з них					
корми	59,1	70,1	70,8		
пальне і мастильні матеріали	5,0	1,4	1,8		
оплата послуг і робіт сторонніх організацій	3,8	4,8	7,0		
решта матеріальних витрат	9,9	10,1	13,1		
Прямі витрати на оплату праці	13,1	5,7	3,3	Витрати на оплату праці	5,6
Інші прямі витрати і загальновиробничі витрати	9,2	8,0	4,0	Інші витрати	3,6
з них				з них	
амортизація необоротних активів	3,0	5,1	1,7	амортизація	2,1
відрахування на соціальні заходи	2,9	1,2	0,7	відрахування на соціальні заходи	1,2
решта інших прямих та загальновиробничих витрат	3,3	1,6	1,6	решта інших витрат	0,3

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

Прямі матеріальні витрати у виробництві м'ясо-сировини автоматично закладаються в собівартість готової продукції м'ясопереробних підприємств. Матеріальні витрати у структурі виробництва ВРХ займають 77,8%, а у вирощуванні свиней на м'ясо – 86,4%, з них витрати на корми – 59,1 і 70,1%, витрати на оплату праці – 13,1 і 5,7, інші витрати – 9,2 і 8% відповідно.

Ефективність використання виробничих та сировинних ресурсів відображає рентабельність виробництва м'ясо-сировини та м'ясних продуктів, що за період 2010–2016 рр. відрізнялася надзвичайною волатильністю. При цьому вирощування ВРХ впродовж всього періоду було збитковим, вирощування свиней 2016 року змінилося з збиткового на збиткове. Рентабельність виробництва птиці у сільськогосподарських підприємствах 2016 року становила 5% (рис. 6).

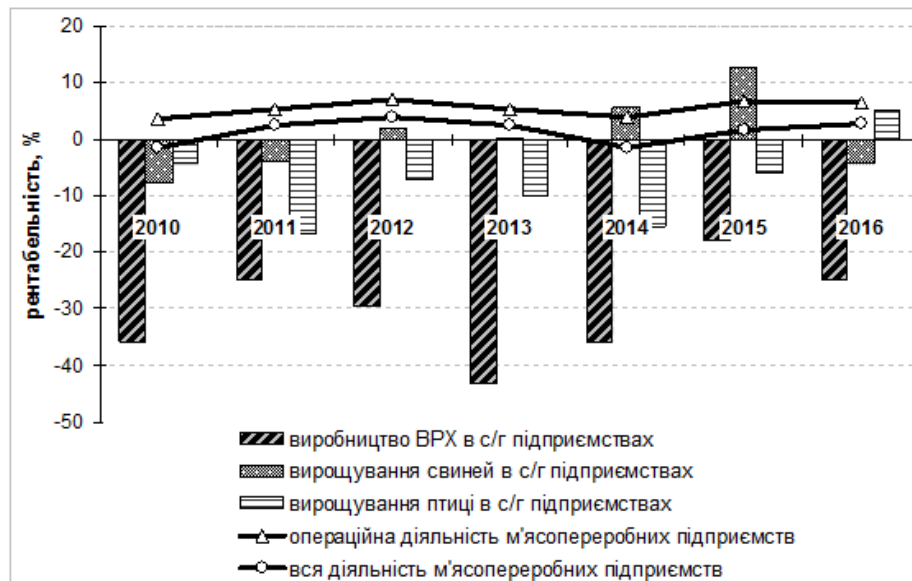


Рис. 6. Рентабельність виробництва м'ясної сировини та м'ясопродуктів, %

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

Виробництво м'ясної продукції на переробних підприємствах, на відміну від виробництва сировини для переробки, було прибутковим майже за весь розглянутий період. Зокрема, рентабельність операційної діяльності у 2016 році становила 6,3%, рентабельність від усієї діяльності – 2,7%.

2. Потенціал матеріально-сировинних ресурсів молокопереробної галузі.

Промисловим виробництвом молочної продукції 2016 року займалися 355 підприємств, де працювало 49 тис. працівників. Ними реалізовано продукції на 41,0 млрд грн, що в структурі харчової промисловості займає 11,2%. Водночас, виробництво молока-сировини починаючи з 1990 року постійно скорочувалося – з 24,5 млн т у 1990 р. до 10,2 млн т у 2017 р. (або у 2,4 раза), що безпосередньо пов'язано зі зменшенням поголів'я корів – з 8,5 млн голів у 1990 р. до 2,0 млн голів у 2017 р. (в 4,2 раза).

Нинішні обсяги виробництва молока-сировини не покривають його нормативної потреби у споживанні (рис. 7).

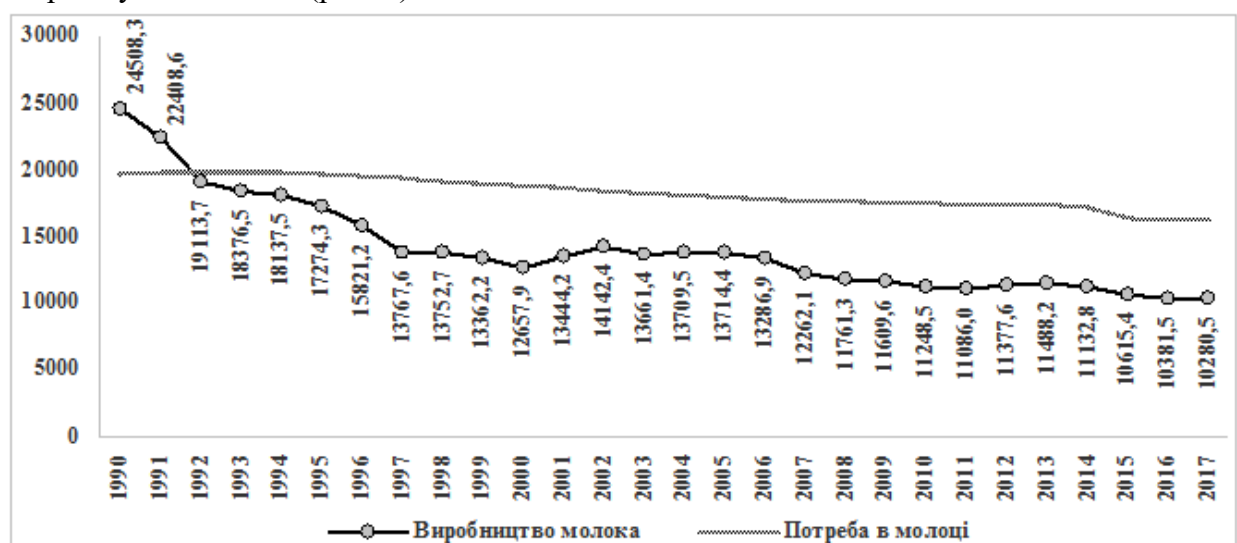


Рис. 7. Виробництво молока та його потреба, тис. т

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

* Дані 2014–2017 рр. наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях

На переробні підприємства 2017 року надійшло 4,3 млн т молока-сировини. Основні його обсяги надходили від сільськогосподарських підприємств (61,8%) та населення (28,5%). Самостійно вироблено переробними підприємствами – 0,8%, надано на давальницьких засадах – 10,5% молока. Якість закупленого молока лише на 16,4% відповідала гатунку екстра, 36,7% – вищому гатунку, 37,9% – першому, 8,7% – другому гатунку і 0,3% – негатурковому продукту. Варто зазначити, що обсяги виробництва якісного молока в сільськогосподарських підприємствах останніми роками зростають – 2017 року виробництво молока гатунку екстра збільшилося проти 2016 р. на 20,4%, молока вищого гатунку – на 6,9%.

Промислові підприємства молокопереробної галузі 2017 року виробили молочної продукції за основними видами в обсязі 1917,8 тис. т, у тому числі: молоко та вершки не згущені – 52%; продукти кисломолочні – 20%; морозиво та лід харчовий – 8% (рис. 8). Слід відзначити, що обсяги й структура виробництва молочних продуктів впродовж останніх трьох років майже не зазнали змін.

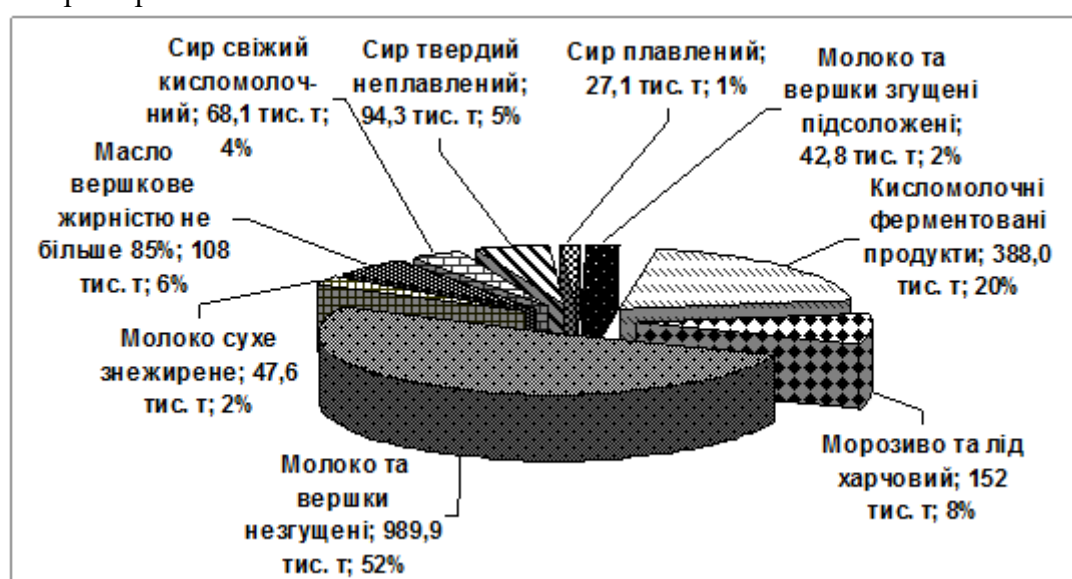


Рис. 8. Структура та обсяги виробництва молочних продуктів у 2017 р.
Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

Основні витрати при виробництві молока-сировини припадають на прямі матеріальні витрати – 75%, з них на корми – 54,6%. Витрати на оплату праці сягають 13,9%, інші витрати (амортизація, відрахування на соціальні заходи та решта інших витрат) – 11,1% (табл. 3).

Матеріальні витрати промислового виробництва молочних продуктів зазвичай вищі, ніж у виробництві молока-сировини і сягають понад 89%; однак витрати на оплату праці значно нижчі, ніж у сільському господарстві – лише 6,2%; витрати на амортизацію, відрахування на соціальні заходи та решта витрат – 4,6%.

Ефективність виробництва молока-сировини в сільськогосподарських підприємствах за 2010-2016 рр., яку відображає показник рентабельності, була дуже мінливою, однак позитивною, що тісно пов'язано з державною підтримкою галузі тваринництва останніми роками. У 2016 році рентабельність виробництва перевищила 18% (рис. 9).

Таблиця 3

Структура витрат на виробництво молока та молочних продуктів за 2016 рік, %

Елемент витрат	Молоко	Елемент витрат	Молочні продукти
1	2	3	4
Витрати – усього у тому числі	100	Витрати – усього у тому числі	100
Прямі матеріальні витрати з них	75,0	Матеріальні витрати (у т.ч. закупка сировини та енерговитрати) та витрати на оплату послуг у виробництві	89,3
корми	54,6		
пальне і мастильні матеріали	4,9		
оплата послуг і робіт сторонніх організацій	4,2		
решта матеріальних витрат	11,2		
Прямі витрати на оплату праці	13,9	Витрати на оплату праці	6,2
Інші прямі витрати і загальновиробничі витрати з них	11,1	Інші витрати з них	4,6
амортизація необоротних активів	4,6		
відрахування на соціальні заходи	3,1		
решта інших прямих та загальновиробничих витрат	3,4		
		амортизація	3,1
		відрахування на соціальні заходи	1,3
		решта інших витрат	0,2

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

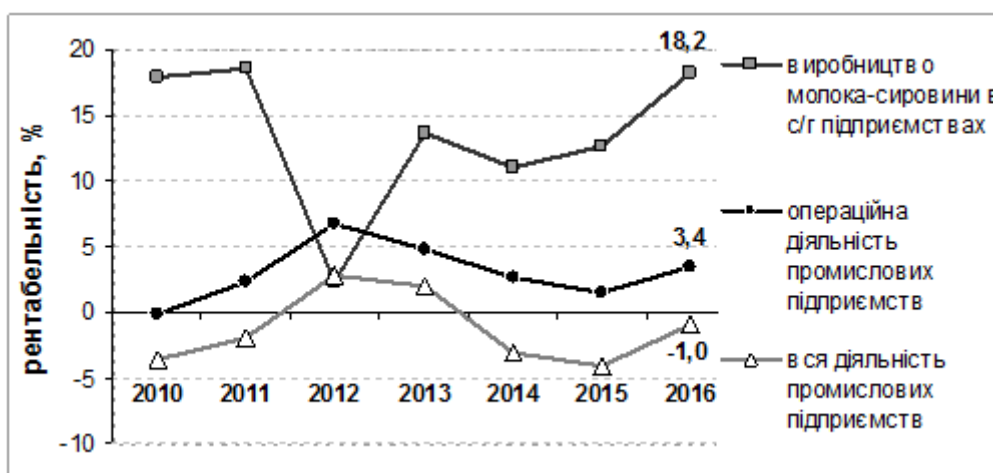


Рис. 9. Рентабельність виробництва молока та молокопродуктів, %

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

Рентабельність промислового виробництва молочних продуктів останніми роками знижувалася, і в 2016 році, за результатами операційної діяльності, дорівнювала 3,4%, а за результатами всієї діяльності – галузь була збитковою (-1,0).

3. Потенціал матеріально-сировинних ресурсів хлібопекарської галузі.

Виробництво хліба, хлібобулочних і борошняних виробів 2016 року здійснювалося на 1007 підприємствах, де були задіяні 63,6 тис. працівників. За результатами діяльності цього ж року частка галузі в структурі реалізованої продукції харчової промисловості займала 6,7%.

Основним сировинним ресурсом для виробництва хліба, хлібобулочних і борошняних виробів є пшеничне та житнє борошно, обсяги виробництва яких впродовж останнього десятиліття стабільно скорочуються, попри збільшення валових зборів зерна пшениці та жита (26,2 і 0,51 млн т у 2017 році). Так, 2017 року було вироблено 2 млн. т борошна пшеничного чи пшенично-житнього, що менше від рівня 2007 року на 34%.

Відповідно до рівня виробництва борошна скорочувався рівень виробництва хліба та виробів хлібобулочних. У 2017 році промисловими підприємствами було вироблено 1,1 млн. т хліба та хлібобулочних виробів, що менше від рівня 2007 року на 45%.

Варто відзначити, що вказаний обсяг виробництва хлібобулочних виробів забезпечили великі підприємства із замкненим циклом виробництва, середні та малі підприємства, які звітують перед Держстатом. Ці підприємства зазвичай забезпечують ринок хлібом та хлібобулочними виробами лише на 30–40%. Решту продукції виробляють приватні міні-пекарні, цехи кулінарії та громадського харчування, фаст-фуди, цехи при громадських закладах, установах та ін., що не звітують перед Держстатом, тому складно реально оцінити обсяги виробництва хлібопродуктів.

Згідно з даними Державної служби статистики України фонд споживання хлібних продуктів у 2016 році сягав 4,3 млн. т, у той час як в розрахунку на одну особу було спожито 101 кг хлібних продуктів, що відповідає раціональній нормі споживання цього виду продукції.

Структура собівартості продукції відображає поточні можливості виробничого потенціалу галузі. Матеріальні витрати, витрати на оплату праці та інші витрати – основні складові структури собівартості продукції у виробництві борошна і хлібобулочних виробів – розподілилися в обох галузях як 89,4 : 5,9 : 4,7 й 81 : 12,4 : 6,6% відповідно. Як свідчить представлений розподіл, у виробництві хліба, хлібобулочних і борошняних виробів рівень витрат на оплату праці більше ніж удвічі перевищує рівень аналогічних витрат у борошномельній галузі. Водночас, матеріальні витрати у виробництві борошна перевищують ці ж витрати у виробництві хліба.

Як і в більшості галузей харчової промисловості, рентабельність від усієї діяльності (після усіх відрахувань) у виробництві борошна та хлібобулочних виробів мала надто низькі або від'ємні значення, хоча операційна діяльність, зазвичай, була прибутковою (рис. 10).

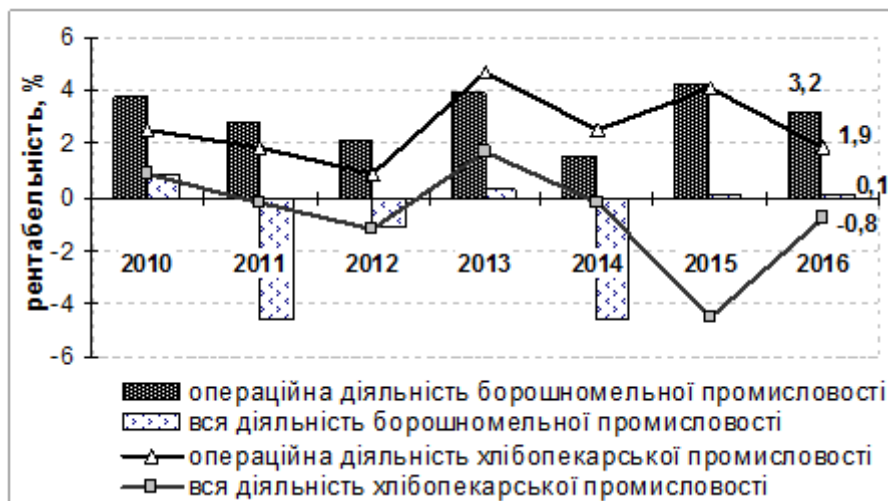


Рис. 10. Рентабельність виробництва продукції борошномельно-круп'яної промисловості та хлібобулочних виробів, %

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

4. Потенціал матеріально-сировинних ресурсів олієжирової галузі.

Діяльність олієжирової галузі у 2016 році забезпечували 535 підприємств, на яких працювало 27,9 тис. найманих працівників. В структурі обсягу реалізації харчової продукції частка олієжирової галузі становила 34,5%.

Основною сировиною для виробництва рослинної олії в Україні є соняшник, посівні площі, урожайність і валові збори якого за 2010-2017 рр. підвищилися на 32, 80,7 і 34,7% відповідно (рис. 11).

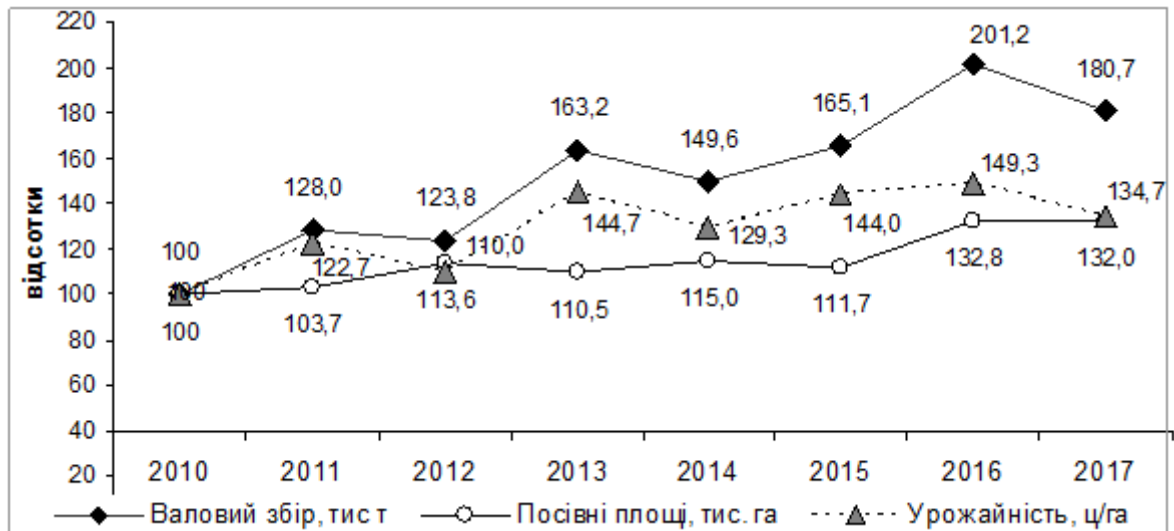


Рис. 11. Темпи приросту посівних площ, урожайності та валових зборів у виробництві соняшника, % до 2010 року

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

Із зростанням валових зборів соняшника, за досліджуваній період на 76,7% підвищилося й виробництво соняшникової олії та її фракцій – до 5,3 млн. т (рис. 12).

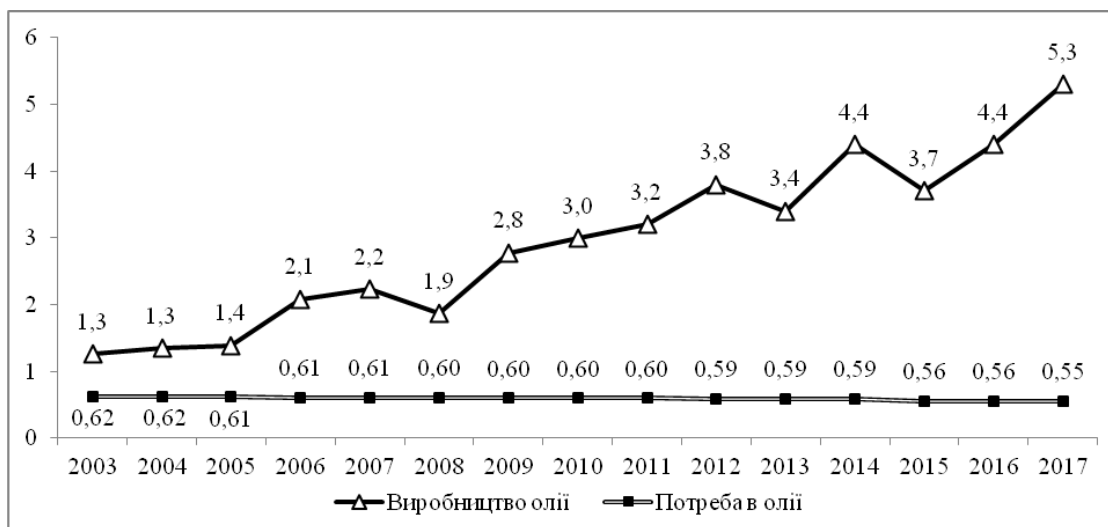


Рис. 12. Виробництво та потреба в олії соняшниковій нерафінованій та її фракцій, млн. т

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

Фонд споживання олії 2017 року становив 550 тис т, що на 90% менше від обсягів її виробництва.

Хоча в галузі наявний надлишок виробництва олії, який активно експортується за кордон, українські споживачі зменшили її споживання. При рекомендованій нормі 13 кг на одну особу в рік, українці у 2017 році спожили лише 11,7 кг.

Значне навантаження на собівартість виробництва олії створюють високі ціни на насіння соняшника та енерговитрати (табл. 4). Тому масштабним виробництвом олії займаються великі компанії, які самі вирощують соняшник і переробляють його на олію.

Таблиця 4

Структура витрат на виробництво соняшнику та соняшникової олії, %

Елемент витрат	Соняшник	Елемент витрат	Олія та тваринні жири
Витрати – усього у тому числі	100	Витрати – усього у тому числі	100
Прямі матеріальні витрати з них	75,6	Матеріальні витрати (у т.ч. на сировину та енерговитрати) та витрати на оплату послуг у виробництві	95,8
насіння та посадковий матеріал	8,5		
мінеральні добрива	19,1		
пальне і мастильні матеріали	8,7		
оплата послуг і робіт сторонніх організацій	19,9		
решта матеріальних витрат	19,3		
Прямі витрати на оплату праці	3,9	Витрати на оплату праці	2,2
Інші прямі витрати і загальновиробничі витрати – усього з них	20,5	Інші витрати з них	2,0
амортизація необоротних активів	3,5	амортизація	1,5
відрахування на соціальні заходи	0,9	відрахування на соціальні заходи	0,4
решта інших прямих та загальновиробничих витрат	16,1	решта інших витрат	0,1

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

Вирощування соняшника в десятки разів економічно вигідніше, ніж виробництво олії (табл. 5). Так, 2016 року за одну вкладену гривню сільськогосподарський підприємець від вирощування соняшника отримував 63 копійки прибутку, що на 61,5 копійок більше ніж прибуток який отримував промисловий підприємець за виробництво соняшникової олії. Останніми роками рентабельність виробництва олії після всіх відрахувань мала від'ємні значення.

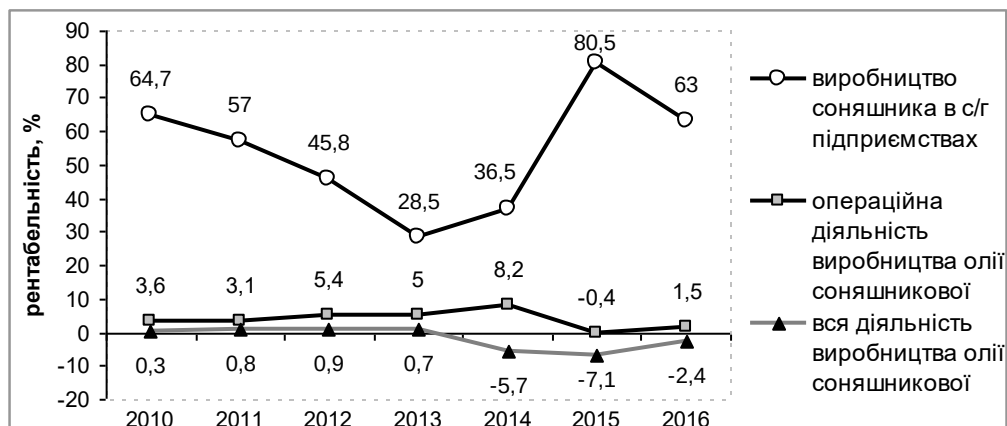


Рис. 13. Рентабельність виробництва соняшнику та соняшникової олії, %

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

5. Потенціал матеріально-сировинних ресурсів цукрової галузі.

У 2016 році в цукровій галузі працювало 42 підприємства, що обслуговували 11,4 тис. працівників.

Валові збори цукрового буряка – сировини для виробництва цукру – в період з 2010 до 2017 зросли на 8,2% і досягли 14,9 млн т. При цьому, в зв'язку з нестабільними обсягами посівних площ, які то скорочувалися, то зростали, обсяги валових зборів також постійно змінювалися. Проте постійне зростання урожайності, яка у 2017 році порівняно з 2010 роком зросла на 70%, зумовило збільшення обсягів вирощування цукрових буряків (рис. 14).

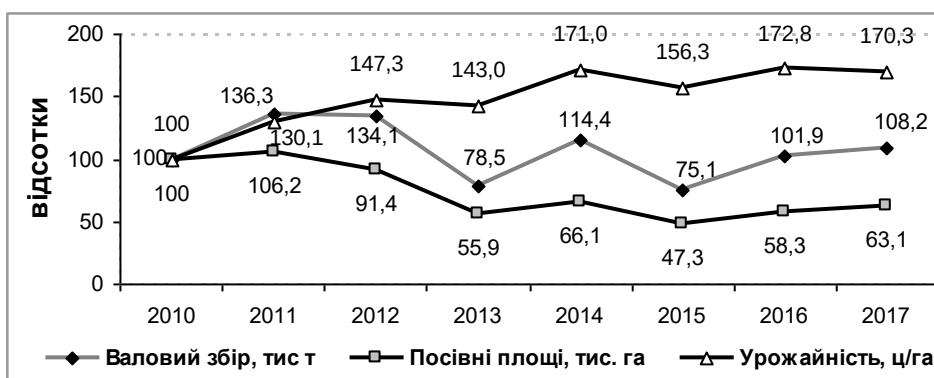


Рис. 14. Темпи приросту посівних площ, урожайності та валових зборів у виробництві цукрового буряка, % до 2010 р.

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

Відповідно до нестабільної зміни валових зборів цукрових буряків, обсяг виробництва цукру також хаотично змінювався. Проте тут варто зазначити, що загальна тенденція виробництва цукру за досліджений період була спадаючою. Зокрема, за останні п'ятнадцять років обсяг виробництва цукру скоротився на 20% (рис. 15).

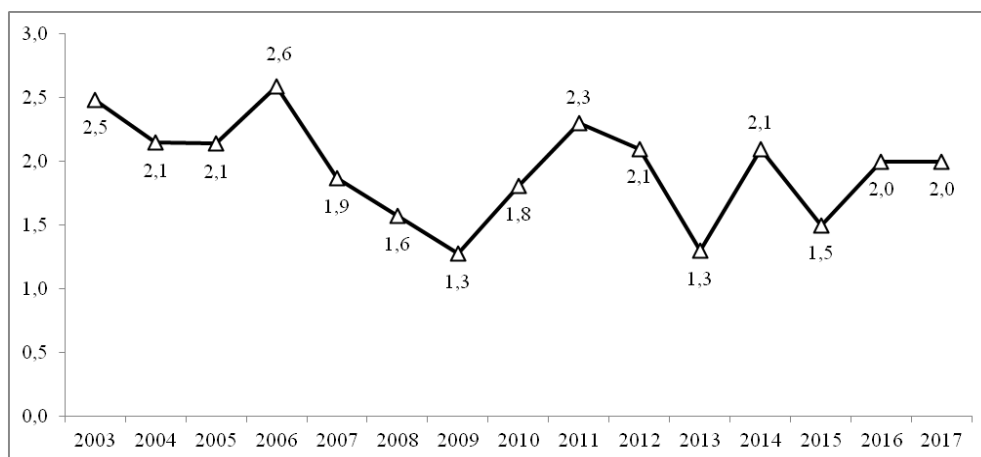


Рис. 15. Цукор білий кристалічний буряковий, млн т

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

Споживання цукру в розрахунку на одну особу також щорічно скорочується. Рекомендована норма споживання цукру на одну особу в рік складає 38 кг, у 2016 році було спожито лише 33,3 кг. Норма споживання цукру в останнє виконувалася 2005 року, коли українці спожили в розрахунку на одну особу 38,1 кг цукру.

Рентабельність виробництва цукрового буряка впродовж тривалого часу залишається значно прибутковішою за надто енергетично-витратне виробництво цукру. У

2016 році, після п'яти років збитості цукрових заводів, середня рентабельність виробництва цукру на промислових підприємствах досягла 6% (рис. 16).

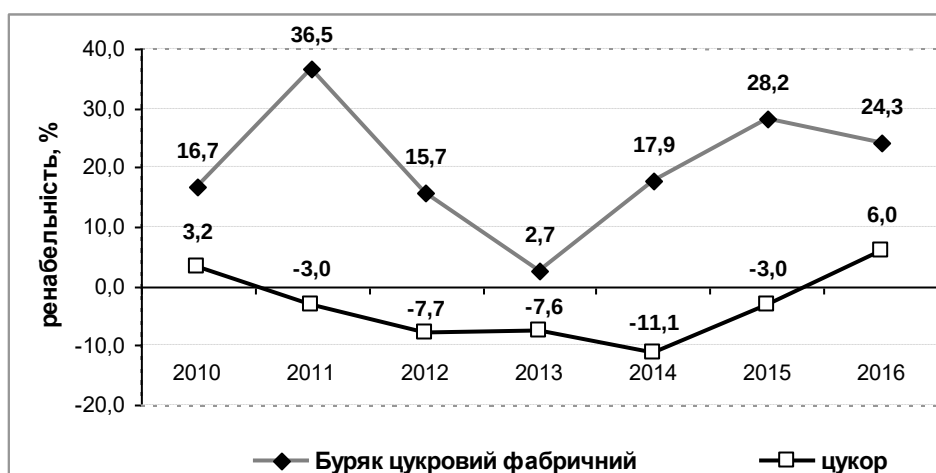


Рис. 16. Рентабельність виробництва цукрового буряка та цукру з нього, %
Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України

Висновки

Розглянутий в дослідженні стан основних засобів, як однієї зі складових виробничого потенціалу, вказує на необхідність підвищення обсягів інвестицій для відновлення швидкозношуваних виробничих потужностей харчових виробництв, ступінь зносу яких стабільно зростає (42-47% у 2017 р.), а завантаженість залишається досить високою: середня по галузі 60-70%, а у виробництві олії та тваринних жирів – 80%.

За цих умов застосування наявних знань і технологій є надійним потенціалом для підвищення продуктивності праці та ефективності виробництва, а інвестиції в наукові дослідження і розробки відіграватимуть вирішальну роль для ефективнішого та стабільного виробництва більшої кількості продовольства.

Основною перешкодою в розвитку харчової промисловості залишається сировинно-експортна орієнтація агропродовольчого комплексу. Прибутковість промислового виробництва харчової продукції впродовж багатьох років залишається низькою, на відміну від виробництва сировини для її виготовлення. Високі ціни на сільськогосподарську продукцію, орієнтовані на світовий ринок, створюють ризики не лише для вітчизняних товаровиробників харчових продуктів, а й для продовольчої безпеки країни, яка найкращим чином забезпечується справедливими й добре функціонуючими ринками.

Значна частка економічної цінності продовольства додається на останніх етапах виробничо-збутових ланцюгів продовольчої системи, тобто на переробних підприємствах та в роздрібній торгівлі, які разом створюють значний сегмент економічної діяльності. І лише в кінці харчового ланцюга споживач здійснює свій вибір і визначає продовольчі переваги, що врешті впливають на обсяги виробництва продукції. Забезпечення збалансованого розвитку усіх ланок виробничо-збутового ланцюга можливе за умови соціальної й партнерської відповідальності лідерів харчової індустрії, дотримання ними чіткого керівного напрямку і єдиних правил гри, з застосуванням кращих практичних методів сталого розвитку та узгодженості дій серед різних гравців ринку.

Бібліографія

1. Андрийчук, В. Г. Эффективность использования производственного потенциала в сельском хозяйстве: [монография] / В. Г. Андрийчук. – М.: Экономика, 1983. – 207 с. (наукове видання).
2. Дейнеко Л.В. Шляхи та перспективи оновлення потенціалу харчової промисловості України / Л.В. Дейнеко, Е.І. Шелудько // Економічний вісник університету. – 2013. – Вип. 21(1). – С. 82-89.
3. Відтворення та ефективне використання ресурсного потенціалу АПК / [В.М. Трегобчук, А.Ю. Юзефович, Д.Ф. Крисанов та ін.]; за ред. В.М. Трегобчука. – К., 2003. – 34 с.
4. Лукинов И.И. Аграрный потенциал: исчисление и использование // Вопросы экономики. – 1988. – № 1. – С. 10-18.
5. Підлісецький, Г.М. Підвищення ефективності використання ресурсного потенціалу аграрного сектору / Г.М. Підлісецький, М.І. Толкач // Економіка АПК. – 2008. – №5. – С. 65-68.
6. Россоха, В.В. Методологічні аспекти формування та розвитку потенціалу підприємства аграрної сфери АПК / В.В. Россоха // Економіка АПК. – 2005. – №8. – С. 36-42.
7. Саблук П.Т. Аграрна реформа / П.Т. Саблук, В.Я. Месель-Веселяк // Економіка АПК. – 2009. – №12. – С. 6-12.
8. Сичевський, М.П. Інтегральний показник оцінки формування кадрового потенціалу на підприємствах харчової промисловості України / М.П. Сичевський, В.О.Москаленко // Харчова і переробна промисловість України. – 2009. – № 7-8. – С. 4-6.
9. Ульяновченко О.В. Формування та використання ресурсного потенціалу в аграрному секторі: монографія / О.В. Ульяновченко. – Харків, 2006. – 357 с.
10. Інституціоналізація природно-ресурсних відносин: [колективна монографія] / за заг. ред. д.е.н., проф., академіка НААН М.А. Хвесика. – К.: ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку», 2012. – 400с.

References

1. Andriychuk V.G. 1983. Effektivnost' ispol'zovaniya proizvodstvennogo potentsiala v sel'skom khozyajstve – Efficiency of use of production capacity in agriculture. E'konomika, 207 (in Russian).
2. Deineko L.V. and E.I. Sheludko. 2013. Shliakhy ta perspektyvy onovlennia potentsialu kharchovoi promyslovosti Ukrainy – Ways and perspectives of updating the potential of the food industry of Ukraine. Ekonomichnyi visnyk universytetu – Economic Bulletin of the University, 21(1), 82-89. (in Ukrainian).
3. Trehobchuk V.M., A.Yu. Yuzefovych and D.F. Krysanov. 2003. Vidtvorennia ta efektyvne vykorystannia resursnoho potentsialu APK – Reproduction and effective use of the resource potential of the agroindustrial complex. Kyiv, 34. (in Ukrainian).
4. Lukinov I.I. 1988. Agrarnyi potential: ischislenie i ispolzovanie – Agricultural potential: calculation and use. Voprosy ekonomiki – Economic issues, 1, 1018 (in Russian).
5. Pidlisetskyi H.M. and M.I. Tolkach. 2008. Pidvyshchennia efektyvnosti vykorystannia resursnoho potentsialu ahrarnoho sektoru – Increasing the efficiency of using the resource potential of the agrarian sector. Ekonomika APK – Economy of agroindustrial complex, 5, 65-68. (in Ukrainian)
6. Rossokha V.V. 2005. Metodolohichni aspekty formuvannia ta rozvytku potentsialu pidpriemstva ahrarnoi sfery APK – Methodological aspects of formation and development of the potential of the agrarian enterprise of the agroindustrial complex. Ekonomika APK – Economy of agroindustrial complex, 8, 36-42 (in Ukrainian).

7. Sabluk P.T. and V.Ya. Mesel-Veseliak. 2009. Ahrarna reforma – Agrarian reform. *Ekonomika APK – Economy of agroindustrial complex*. 12, 6-12 (in Ukrainian).
8. Sychevskiy M. P., V. O. Moskalenko. 2009. Intehralnyi pokaznyk otsinky formuvannia kadrovoho potentsialu na pidpriemstvakh kharchovoi promyslovosti Ukrainy – Integral indicator of estimation of formation of personnel potential at enterprises of the food industry of Ukraine. *Kharchova i pererobna promyslovist Ukrainy – Food and processing industry of Ukraine*, 7-8, 4-6 (in Ukrainian).
9. Ulianchenko O.V. 2006. Formuvannia ta vykorystannia resursnoho potentsialu v ahrarnomu sektori – Formation and use of resource potential in the agrarian sector. Kharkiv, 357 (in Ukrainian).
10. Khvesik M.A. (by editing). 2012. Instytutsionalizatsiia pryrodno-resursnykh vidnosyn – Institutionalization of natural resource relations. DU «Instytut ekonomiky pryrodokorystuvannia ta staloho rozvytku» – State-owned enterprise "Institute of Economics of Natural Resources and Sustainable Development", 400 (in Ukrainian).

УДК 338.1

**ВІД ЕКСПОРТНО-СИРОВИННОГО СЦЕНАРІЮ
ДО КОНКУРЕНТНОЇ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ
В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ**

Н.С. Коткова, к.е.н., с.н.с.

відділу економічних досліджень

Інституту продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0002-0553-1439

Мета статті – обґрунтувати необхідність поступового переходу від моделі сировинного типу до конкурентної моделі розвитку економіки України, орієнтованої на створення доданої вартості всередині країни в умовах глобальних викликів. **Методика дослідження.** У процесі дослідження використано діалектичні методи пізнання процесів і явищ: монографічний метод (аналіз наукових здобутків учених щодо моделей соціально-економічного розвитку в умовах глобальних викликів), емпіричний метод (щодо комплексної оцінки сучасного стану об'єкта дослідження), порівняльний аналіз (визначено та проаналізовано головні критерії конкурентності економік окремих країн світу та України), абстрактно-логічний метод (теоретичні узагальнення та формулювання висновків). **Результати дослідження.** У процесі вивчення питань моделі економічної системи України розкрито динаміку економічного зростання України та національних економік індустріально розвинених країн, проаналізовано їх головні критерії. Виявлено найважливіші причини слабкої конкурентності української економіки. **Елементи наукової новизни.** Набули подальшого розвитку теоретичні положення щодо створення національної економічної моделі України, яка могла б адекватно і ефективно адаптуватися до викликів сучасності і відповідати на існуючі загрози, в основу якої повинно бути покладено політику економічного розвитку та імпортозаміщення. **Практична значущість.** Відмова від експортно-сировинного сценарію розвитку економіки України до конкурентної моделі економіки, що орієнтована на створення доданої вартості всередині країни, дасть змогу зменшити рівень імпорту і підвищити рівень добробуту населення.

Ключові слова: соціально-економічна модель; глобалізація; індекс глобалізації; сировинна модель розвитку економіки; інноваційна модель економічного зростання; критерії конкурентності економіки

**FROM RAW MATERIAL EXPORTING SCENARIO TO
THE COMPETITIVE MODEL FOR DEVELOPMENT OF THE ECONOMY
OF UKRAINE IN THE CONDITIONS OF GLOBAL CHALLENGES**

N. Kotkova, Ph.D, Economics, Senior Researcher,

Department of Economic Research

Institute of Food Resources of NAAS

ORCID ID: 0000-0002-0553-1439

The objective of the article to substantiate the need for a gradual transition from the raw material model to the competitive model of Ukraine's economic development, oriented towards the creation of value added within the country in the context of global challenges. **Research methodology.** In the course of the research, dialectical methods of knowledge of processes and

appearance were used together with the monographic method (the analysis of scientific achievements of scientists regarding models of social and economic development under the conditions of global challenges), the empirical method (concerning the complex assessment of the current state of the object of research), comparative analysis (defined and analyzed the main criteria of the competitiveness of the economies of individual countries of the world and Ukraine), abstract-logical (theoretical generalizations and formulation of conclusions). **Research results.** In the process of studying the issues of the model of the economic system of Ukraine, the dynamics of economic growth of Ukraine and national economies of industrially developed countries are analyzed, their main criteria are analyzed. The most important reasons for the weak competitiveness of the Ukrainian economy are revealed. **Elements of scientific novelty.** The theoretical positions concerning the creation of a national economic model of Ukraine, which could adequately and effectively adapt to the challenges of our time and respond to the existing threats, which should be based on the policy of economic development and import substitution, have been further developed. **Practical significance.** The refusal from the export-raw scenario of Ukraine's economic development in favor of a competitive model of the economy, aiming at creating value added within the country, will allow to reduce the level of imports and increase the level of welfare of the population.

Key words: socio-economic model; globalization; globalization index; raw material model of economic development; innovative model of economic growth; criteria of competitiveness of the economy

Постановка проблеми. Сьогодні світ переживає складний період радикальних трансформацій, які зачіпають основи економічних систем різного рівня, що проявляються в зниженні їх системної стійкості та супроводжуються кризовими явищами. В даний час особливо більшої значущості набуває усвідомлення взаємозв'язку трансформації економічних систем з сучасними глобалізаційними викликами, закономірностями і тенденціями інформаційного і науково-технологічного розвитку світової економіки. Посилення взаємодія національних економік, прискорений розвиток глобалізаційних процесів у все більшій мірі впливають на формування вектора економічної трансформації результативність системних змін.

Сьогодні українське суспільство потребує чітко визначених орієнтирів соціально-економічного розвитку, у зв'язку з чим особливої актуальності набуває теоретичне дослідження сутності моделей економічних систем в умовах глобальних трансформацій і формулювання його відповідних критеріїв для української економіки. Сформована в Україні соціально-економічна модель хоча і дозволила створити певні контури ринкової економіки, її інфраструктури, водночас не забезпечує нормального функціонування ринку і перешкоджає дії ринкових стимулів розвитку виробництва. Ринкові відносини часто носять поверхневий і формальний характер. Більш того, нинішня соціальна модель функціонування української економіки не містить багатьох необхідних елементів механізму цивілізованого формування і відтворення капіталу, при яких індивідуальний стан утворюються в значній мірі за допомогою державного бюджету, на основі ухилення від податків, шляхом порушення законності й т.п.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. До проблеми формування і функціонування економічної системи звертали свій дослідницький інтерес представники багатьох напрямків і шкіл економічної теорії. У найбільш явній формі деякі положення про економічну систему та джерела її зміни містяться в роботах представників класичної політичної економії А. Сміта і Д. Рікардо. Для сучасного розуміння трансформації економічної системи велике значення мають дослідження К. Маркса щодо виробничих відносин капіталістичного суспільства і впливу на їх розвиток кооперації, мануфактури, фабрик і процесів суспільного виробництва.

Серед досліджень українських учених, присвячених економічним системам, варто виділити праці Г. Башнянина, В. Борщевського, Б. Гаврилишина, А. Гальчинського, В.Геєця, І. Грабинського, А. Гриценка, Б. Кульчицького С. Мочерного, В. Новицького та ін. У вітчизняних дослідженнях розглянуто лише окремі аспекти соціально-ринкової економіки, зокрема, фундаментальними з цієї проблематики є праці М. Туган-Барановського. Разом з тим багато аспектів, пов'язаних з формуванням сучасних економічних систем в умовах глобальних трансформацій продовжують залишатися недостатньо дослідженими.

Мета статті – обґрунтувати необхідність поступового переходу від моделі сировинного типу до конкурентної моделі розвитку економіки України, орієнтованої на створення доданої вартості всередині країни в умовах глобальних викликів.

Рішення проблем економічного розвитку України наполегливо пов'язують з трансформацією соціально-економічної компоненти системи, що перешкоджає економічному руху. Проте єдиним правильним шляхом буде поєднання всіх чинників розвитку і використання їх в національній економічній моделі із врахуванням національних особливостей. В Україні процес реформування вітчизняного виробництва ґрунтувався на принципі мінімального втручання держави. Така політика не сприяла появі у підприємців зацікавленості в технологічному прогресі. В українському випадку чиста теорія явно не відповідає реальній практиці.

Лібералізація і глобалізація є безпосередніми механізмами впливу трансформаційного процесу на вітчизняне виробництво. Проте механізми трансформації не можуть діяти ізольовано один від одного. Вони функціонують завжди у взаємодії, створюючи, таким чином, опосередковані механізми. Крім того, ступінь впливу опосередкованих механізмів розрізняється залежно від галузі або сектора промисловості.

Ключовим елементом трансформації в Україні з'явилася приватизація або реформування відносин власності. Основою становлення нової економіки України є розвиток приватної власності. Слід зауважити, що найбільш поширеною є індивідуальна приватна власність, проте, з економічної точки зору, панівні позиції займає акціонерна власність. Ця обставина стає вирішальним при формуванні інституційних основ ринкової моделі, в якій інститут власності виступає як поєднання різних форм власності. Таким чином, за формами власності та за типами підприємництва ринкова модель є змішаною, залишаючись при цьому приватною[1].

На думку відомого українського економіста С. Мочерного, змішана економіка – це модель соціально-економічного розвитку, що передбачає поєднання приватної і державної форм власності, плану і ринку, проведення інституціонально-соціальних реформ для побудови прогресивнішого ладу. Він зазначав, що частка державного сектору в економіці повинна бути 30-35%, трудової та колективної – 50-55%, а приватної 10-25% [2].

Перед Україною постає майже увесь спектр зазначених глобальних проблем. І не тільки Україна, а навіть найпотужніші країни світу не в змозі самотужки їх розв'язати. Тому для подолання цих проблем і ризиків людство об'єднує свої зусилля і ресурси. Україна, як центральноєвропейська держава, також не може залишатися осторонь глобалізаційних процесів. У щорічному рейтингу конкурентоспроможності країн (The Global Competitiveness Report 2017-2018) Всесвітнього економічного форуму (World Economic Forum, WEF) лідером стала Швейцарія, Україна піднялася на 81 місце (з 137 країн світу). Для порівняння у 2016 р. Україна посідала 85 місце з 138 країн світу [3].

Експерти Світового економічного форуму зазначають, що погіршення рейтингу конкурентоспроможності нашої країни на 6 позицій відбулося внаслідок спаду за такими складовими, як «макроекономічне середовище», «рівень розвитку фінансового ринку», «якість інституцій», «інфраструктура», «ефективність ринку товарів». Найбільш проблематичними факторами, що впливають на бізнес в Україні, є політична нестабільність, інфляція та неефективна діяльність уряду. Крім цього, на слабку

конкурентоспроможність України впливає злочинність, погане здоров'я суспільства і малоосвічені робітники.

З метою оцінки ступеню включення окремих країн до процесу глобалізації використовують найпоширеніший KOF-індекс глобалізації, що дозволяє побудувати рейтинг країн за ступенем залученості у глобальні потоки (табл. 1).

Таблиця 1

**Рейтинг України за індексом глобалізації
за версією KOF серед світових держав у 2017 році**

Країни	Індекс глобалізації		Економічна глобалізація		Соціальна глобалізація		Політична глобалізація	
	Місце в рейтингу	Значення	Місце в рейтингу	Значення	Місце в рейтингу	Значення	Місце в рейтингу	Значення
Нідерланди	1	92,84	4	93,06	4	90,71	5	95,41
США	27	79,73	54	71,58	30	78,82	19	91,43
Україна	45	70,24	63	68,42	63	61,05	43	84,90
Китай	71	62,02	121	52,84	80	54,23	44	84,26

Джерело: складено автором з використанням [4]

Як свідчать дані табл. 1, загальний індекс глобалізації у 2017 р. за системою KOF для України склав 70,24 (100 балів – максимальна оцінка). Україна посіла 45-ту позицію в рейтингу серед 193 держав світу. У порівнянні з 2016 р. KOF-індекс для України склав 70,71, а рейтингова позиція – 41. Таке зниження пояснюється насамперед уповільненням структурних реформ у ключових секторах економіки та політичною нестабільністю.

На сьогоднішній день особливо гостро і актуально позначена проблема дестабілізації глобальної фінансової структури в результаті кризових змін в політиці та економіці. Однією з головних причин криз можна назвати неефективність функціонування економіки України, так як на протязі довгого часу зберігається орієнтація на експортно-сировинну модель розвитку. Тому Україна все ще залишається в категорії країн, що розвиваються, в той час як розвинені країни вже перейшли на інноваційну модель економіки, розвиваючи промислове виробництво, інновації, високі технології.

Економічний добробут громадян тісно пов'язаний із показником ВВП в розрахунку на душу населення. Якщо порівняти динаміку макропоказників України з іншими країнами, то загалом у Європейському союзі рівень ВВП на душу населення становив у 2017 році 33715,13 дол. / особу. В Україні – 2639,82 дол. / особу, що складає 7,83% від показника у Європейському союзі (табл. 2). При цьому у 1990 р. ВВП на душу населення в Україні становив 9,91% від показника у Європейському союзі, що свідчить про надто високе відставання розвитку економічної системи України в умовах глобальних трансформацій від економічного розвитку Європейського союзу. Сильний вплив на рівень макроекономічних показників України має наукове відставання країни від передових країн світу і переважно екстенсивний шлях розвитку. Через це для України є характерний розвиток лише окремих галузей виробництва, які є ресурсо затратними, в основному виробництво сировинної продукції, тоді як готова продукція не відповідає міжнародним стандартам. Також значний вплив на рівень ВВП країни становить високий рівень корупції.

Цікавим є порівняльний аналіз ВВП на душу населення і ВВП на одного працівника України та 20 ключових економічних систем планети, розташованих на різних континентах. Міжнародні порівняння показника ВВП (за паритетом купівельної спроможності) на одного працівника, що відображають показник продуктивності праці, дають змогу зробити висновок про істотне відставання України за цим показником не тільки від економічно розвинених країн (Німеччини, Франції), а й країни пострадянського простору – Російської Федерації (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняльний аналіз ВВП на душу населення та ВВП на одного працівника країн G20 та України

№ з/п	Країни G-20	ВВП на 1 особу, дол. США				Темп приросту, 2017 р. / 1990 р., %	ВВП на одного працівника (2011 р. = const, за паритетом купівельної спроможності), дол. США				Темп приросту, 2017 р. / 1991 р., %	Середня заробітна плата у 2017 році, нетто, дол. США / особу
		1990 рік	2000 рік	2014 рік	2017 рік		1991 рік	2000 рік	2014 рік	2017 рік		
1	Австралія	18214,84	21669,41	62327,56	53799,94	195,36	62955,41	75426,12	87834,66	91149,22	44,78	1920
2	Аргентина	4318,77	7669,27	12245,26	14401,97	233,47	30630,51	39482,71	45240,19	45108,96	47,27	830
3	Бразилія	3093,04	3739,12	12026,62	9821,41	217,53	28267,57	29091,81	33431,30	31680,58	12,07	1050
4	Велика Британія	19095,47	27982,36	46783,47	39720,44	108,01	57399,79	70093,39	78378,08	79330,52	38,21	2780
5	Індія	363,96	438,86	1576,00	1939,61	432,92	4785,41	6771,46	14587,58	16774,16	250,53	223
6	Індонезія	585,00	780,09	3491,59	3846,86	557,58	12119,47	13206,24	21613,41	23787,86	96,28	1123,85
7	Італія	20757,09	20051,24	35396,67	31952,98	53,94	8235,05	99380,46	94854,89	93487,68	В 10 р.	2350
8	Канада	21371,29	24124,17	50633,21	45032,12	110,71	64397,39	76226,73	83496,44	83949,98	30,36	2352
9	Китай	317,88	959,37	7683,50	8826,99	в 27 разів	2972,80	6553,76	22763,43	27152,83	813,38	746
10	Корея	6516,31	11947,58	27811,37	29742,84	356,44	28571,46	44396,11	65326,36	67955,89	137,85	2100
11	Мексика	3077,75	6959,39	10580,97	8902,83	189,26	36704,29	38859,64	39177,21	38390,26	4,59	982
12	Німеччина	22219,57	23718,75	48042,56	44469,91	100,14	69299,53	8270,63	86612,19	89240,18	28,77	2958
13	ПАР	3076,46	2982,00	6433,94	6160,73	100,25	40415,69	35318,28	43772,26	42440,49	5,01	1420
14	Російська Федерація	3485,11	1771,59	14125,91	10743,09	208,26	40535,79	31068,92	50217,29	49551,98	22,24	615
15	Саудівська Аравія	7204,73	9126,95	24575,40	20760,91	188,16	166263,59	146354,19	131616,58	120484,02	-27,53	2460
16	США	23954,48	36449,86	54696,73	59531,66	148,52	76496,36	92141,45	110433,64	111056,28	45,18	3120
17	Туреччина	2794,35	4316,55	12127,44	10540,62	277,21	33656,43	43777,59	66879,19	68676,21	104,05	996
18	Франція	21690,63	22364,03	43008,65	38476,66	77,39	73943,91	85826,61	92270,71	92581,61	25,21	2465
19	Японія	25359,35	38532,04	38109,41	38428,09	51,53	60545,08	66281,29	73925,5	74426,72	22,93	2865
20	Європейський Союз	15842,94	18243,85	36670,13	33715,13	112,81	59193,76	71258,36	80137,69	81770,63	38,14	1520
	УКРАЇНА	1569,74	635,71	3104,66	2639,82	68,17	21643,98	11575,52	18822,13	17776,54	-17,87	168
	у % до ЄС	9,91	3,48	8,47	7,83	х	36,56	16,24	23,49	21,74	х	11,05

Джерело: розраховано та складено автором з використанням [5, 6, 7]

В Україні ВВП на одного працівника становив в 2017 році – 17776,54 дол./особу, що становило 21,74% від показника в ЄС. Це може бути результатом не тільки перебування України протягом досить тривалого проміжку часу у кризовому стані, що призвело до скорочення обсягів ВВП, а й збереження значної частки «тіньової» економіки в країні.

Вітчизняні науковці (зокрема, В.М. Гесць, Л.А. Мусіна), відзначаючи наявність тенденції до ослаблення мотивації до підвищення продуктивності праці, рівня освіти та майстерності з боку працівників, наводять як аргумент наявні деформації в оплаті праці, випереджальне зростання у структурі доходів населення частки соціальних трансфертів, у порівнянні з часткою заробітної плати, протягом останніх років [8]. Загалом, це свідчить про усвідомлення суспільством та вітчизняною наукою важливості завдання підвищення продуктивності праці як важливої передумови зростання конкурентоспроможності економіки та існування ряду чинників протидії її зростанню.

За показником ВВП на душу населення за (за паритетом купівельної спроможності) на одного працівника в 2017 році серед досліджуваних країн найбільш забезпеченими країнами та територіями є Саудівська Аравія (120484,02 дол./особу) та США (111056,28 дол./особу). Найнижче значення цього показника спостерігалось в 2017 році в Індії – 16774,16 дол./особу. Розмір середньої заробітної плати у 2017 році в Україні є найнижчим серед аналізованих країн – 168 дол. США на 1 особу.

Більш поглиблений аналіз свідчить про наступне. Між ВВП на одного працівника та заробітною платою існує певна залежність, яка проявляється в тому, що зростання продуктивності праці є найважливішим джерелом підвищення заробітної плати, а правильна організація оплати праці працівників виступає як один із чинників зростання продуктивності праці в країні. Дотримання раціональних економічних пропорцій передбачає випереджувальне зростання продуктивності праці зі зростанням заробітної плати. Для розширеного відтворення, отримання необхідного прибутку і рентабельності важливо, щоб темпи зростання продуктивності праці випереджали темпи зростання оплати праці. Якщо цей принцип не дотримується, то відбувається перевитрати фонду заробітної плати, підвищення собівартості продукції та зменшення суми прибутку.

Зіставляючи індекси продуктивності праці і середньої заробітної плати, визначають коефіцієнт випередження зростання продуктивності праці в порівнянні з ростом середньої заробітної плати ($K_{в.}$):

$$K_{в.} = \frac{\bar{T}_{p(w)}}{\bar{T}_{p(z.пл.)}}, \quad (1)$$

де $\bar{T}_{p(w)}$ – середньорічний темп росту продуктивності праці, %;

$\bar{T}_{p(z.пл.)}$ – середньорічний темп росту середньої заробітної плати %;

Коефіцієнт випередження характеризує, на скільки темп зростання продуктивності праці випереджає темп зростання заробітної плати.

Залежність зміни заробітної плати та продуктивності праці характеризується коефіцієнтом еластичності:

$$K_{е.} = \frac{\overline{\Delta T\P}_{(z.пл.)}}{\overline{\Delta T\P}_{(w)}}, \quad (2)$$

де $\overline{\Delta T\P}_{(z.пл.)}$ та $\overline{\Delta T\P}_{(w)}$ – темпи приросту, відповідно, середньої заробітної плати та продуктивності праці [9].

Коефіцієнт еластичності показує, на скільки відсотків збільшилася (зменшилася) середня заробітна плата зі зміною продуктивності праці на 1%.

У 2017 р. політика в країні по забезпеченню динамічного зростання заробітної плати не супроводжувалась випереджувальним зростанням ВВП на одного працівника. Темпи зростання ВВП на одного працівника в 2017 році були менше, ніж темпи зростання оплати, і склали 128,13% і 137,06% відповідно (табл. 3). Підвищення в цьому році середньомісячної заробітної плати на 1 % росту ВВП на одного працівника склало 1,07%.

Таблиця 3

**Динаміка співвідношення показників середньомісячної заробітної плати
та ВВП на одного працівника в Україні**

Рік	Темпи росту (зниження) середньо місячної заробітної плати, %	Темпи росту (зниження) ВВП на одного працівника, %	Коефіцієнт еластичності заробітної плати на 1 % росту (зниження) продуктивності праці	Коефіцієнт випередження ВВП на одного працівника над зростанням (зниженням) середньої заробітної плати
2001	135,22	126,82	1,07	0,94
2002	120,90	117,18	1,03	0,97
2003	122,87	123,76	0,99	1,01
2004	127,71	133,41	0,96	1,04
2005	136,61	127,10	1,07	0,93
2006	129,16	123,06	1,05	0,95
2007	129,78	133,17	0,97	1,03
2008	133,68	132,18	1,01	0,99
2009	105,54	102,19	1,03	0,97
2010	117,47	118,31	0,99	1,01
2011	117,60	122,58	0,96	1,04
2012	114,93	107,63	1,07	0,94
2013	108,46	108,63	1,00	1,00
2014	106,03	117,51	0,90	1,11
2015	120,55	139,20	0,87	1,15
2016	123,55	122,96	1,00	1,00
2017	137,06	128,13	1,07	0,93
Середньорічн е значення показника	123,73	123,91	0,99	1,001

Джерело: розраховано та складено автором з використанням даних Державної служби статистики України. Демографічна та соціальна статистика / Ринок праці. Основні показники ринку праці (річні дані) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

Зазначимо, що ефективне функціонування продовольчої системи України можливе в тому випадку, коли темпи зростання ВВП на одного працівника випереджають темпи зростання середньої заробітної плати в країні.

Так, у 2015 році зростання ВВП на одного працівника становило 139,20%, а зростання середньомісячної заробітної плати – 120,55%. В цей період коефіцієнт випередження продуктивності праці над зростанням середньої заробітної плати становив 1,15 і був найвищим за весь досліджуваний період. Забезпечення випереджувальних темпів зростання продуктивності праці обумовлює необхідність здійснення регулювання фонду оплати праці, оскільки існує певна можливість втрати заохочувального ефекту заробітної плати. Проведені дослідження підтверджують, що середній рівень заробітної плати в Україні цілком відповідає ступеню її економічного розвитку.

Показники ВВП, що розглядались, являють собою дослідження соціально-економічного розвитку країн. Аналіз його динаміки в Україні, в поєднанні з іншими макроекономічними показниками, свідчить, що вітчизняна економіка знаходиться в стадії глибокої кризи, яка супроводжується стагфляцією [10]. Виходячи із тенденцій розвитку сучасного світу, слід зробити висновок, що основним чинником росту економіки успішних країн є нові знання та оригінальні ідеї, які разом з фінансовими та матеріальними ресурсами забезпечують створення конкурентоспроможних товарів. Витрати з усіх джерел на дослідження і розробки є одним із головних критеріїв конкурентності економік країн світу. В Україні наукові витрати на наукові дослідження та розробки за всіма джерелами у відсотках до ВВП у 2017 р. становила 0,45% (рис. 1).



Рис. 1. Частка витрат на виконання досліджень і розробок у ВВП України та Європейського Союзу протягом 2000-2017 рр., %

Джерело: побудовано автором з використанням [11]

Хоч загальні витрати на наукову і науково-технічну діяльність в Україні щорічно поступово зростають в абсолютному вимірі, але при цьому їх частка протягом досліджуваного періоду у ВВП становила менш як 1% ВВП. У Законі України «Про наукову і науково-технічну діяльність» чітко прописано, що обсяг фінансування науки мусить бути на рівні не менше від 1,7 % ВВП [12].

Отже, недостатнє фінансування розвитку науки та науково-дослідних робіт залишається однією із найважливіших причин слабкої конкурентності української економіки. У зв'язку з цим, всебічному та об'єктивному оцінюванню стану наукових досліджень приділяється особлива увага у всіх країнах світу. За даними Євростату, частка обсягу витрат на наукові дослідження та розробки у ВВП країн ЄС-28 у середньому становила в 2016 році 2,03%. Слід зазначити, що динаміка витрат на наукові дослідження у ЄС та протягом 2010-2017 рр. була позитивною. При цьому в Україні спостерігаються протилежні тенденції: частка витрат на наукові дослідження скоротилася з 1,03% ВВП у 2005 році до 0,45 % у 2017 році.

Модель модернізації на інноваційній основі, а відповідно і конкурентності, повинна передбачати формування потужного механізму, що забезпечує створення і впровадження у виробництво власних інновацій; комерціалізацію результатів наукових досліджень і

розробок; підготовку кадрів, здатних інтегруватися в світове наукове середовище і ефективно брати участь в міжнародному науковому обміні. Дуже важливо вирішити проблему підвищення рівня фінансування наукових досліджень і розробок, оновлення матеріально-технічної бази науково-дослідних установ та університетів. В Україні підприємства змушені працювати в умовах самофінансування. Майже 69,14% підприємств України у 2017 році фінансувалися за рахунок власних коштів – прибутку і амортизації. При цьому їх питома вага в структурі загального обсягу інвестицій зросла у порівнянні з 2010 р. на 7,46 п.п. (табл. 4).

Збільшити частку своїх коштів на інвестиції підприємствам вдалося за рахунок зростання обсягів прибутку.

У структурі інвестицій за джерелами фінансування в 2014 році у порівнянні з 2010 роком значно зменшилась частка бюджетних коштів з 5,66% до 1,25%., що пояснюється загальною економічною ситуацією в країні.

Триває зростання участі банківської системи у фінансуванні реального сектора економіки. Комерційним банкам вдалось забезпечити реальний сектор економіки необхідними кредитами за рахунок зростання депозитів населення, які в попередні роки були основним джерелом збільшення банківських пасивів, а також за рахунок підвищення запозичень на зовнішніх ринках. Витрати на виконання наукових досліджень і розробок в загальному обсягу інвестицій мали тенденцію до зниження: з 449% у 2010 році до 2,98% у 2017 році.

Досвід розвинених країн показує, що постійні відтворювальні процеси у будь-якій національній економіці стають можливими, коли забезпечується належний рівень інвестування основного капіталу. Тобто інвестиції є джерелом ефективного розширеного оновлення основних фондів і переходу виробництва на рівень високотехнологічного розвитку.

Збільшення обсягів та удосконалення структури інвестицій в основний капітал є на сьогодні основним із найважливіших завдань економічної політики. Одним з ключових завдань економічної політики України стає створення відповідних умов для підвищення конкурентоспроможності економіки на інноваційних засадах. При цьому необхідно дотримувати тісний зв'язок між інноваціями та їх комерціалізацією, тільки так можна дійсно зробити поштовх до інноваційної економіки.

Важливим етапом для розвитку економіки України є, по-перше: запровадження нових технологій та збільшення продуктивності, а по-друге – поглиблення перероблення. Це необхідно для підтримки передових позицій у світі. Від сировинного типу Україна має переходити на виробництво українського національного продукту, що дозволить підтримувати експортний потенціал в агросекторі та розширювати ринки збуту.

Багато років Україна підтримує сировинну спрямованість виробництва. В даний час Україна грає в світовій економіці роль експортера сировини та імпортера споживчих та інвестиційних товарів і послуг. Така модель економічного розвитку не може забезпечити ні високих темпів зростання добробуту населення, ні макроекономічної стабільності, ні міжнародної конкурентоспроможності України.

Таблиця 4

Розподіл капітальних інвестицій підприємств України за джерелами фінансування протягом 2010-2017 рр.

Показник	2010 рік		2014 рік		2017 рік		Відхилення, 2017 р. / 2014 р.		Відхилення, 2017 р. / 2010 р.	
	млн. грн	у % до суми	млн. грн	у % до суми	млн. грн	у % до суми	млн. грн	за питомо ю вагою, п.п.	млн. грн	за питомо ю вагою, п.п.
Обсяг капітальних інвестицій, усього	180575,5	100,00	219419,9	100,00	448461,5	100,00	229041,6	х	267886,0	х
за рахунок:										
коштів державного бюджету	10223,3	5,66	2738,7	1,25	15295,2	3,41	12556,5	2,16	5071,9	-2,25
коштів місцевих бюджетів	5730,8	3,17	5918,2	2,70	41565,5	9,27	35647,3	6,57	35834,7	6,09
власних коштів підприємств та організацій	111371,0	61,68	154629,5	70,47	310061,7	69,14	155432,2	-1,33	198690,7	7,46
кредитів банків та інших позик	22888,1	12,68	21739,3	9,91	29588,9	6,60	7849,6	-3,31	6700,8	-6,08
коштів іноземних інвесторів	3723,9	2,06	5639,8	2,57	6206,4	1,38	566,6	-1,19	2482,5	-0,68
коштів населення на будівництво житла	18885,9	10,46	22064,2	10,06	32802,5	7,31	10738,3	-2,74	13916,6	-3,14
інших джерел фінансування	7752,5	4,29	6690,2	3,05	12941,3	2,89	6251,1	-0,16	5188,8	-1,41
Витрати на виконання наукових досліджень і розробок	8107,1	4,49	9487,5	4,32	13379,3	2,98	3891,8	-1,34	5272,2	-1,51

Джерело: розраховано та складено автором з використанням [13, 14]

Висновки. Не претендуючи на повноту розкриття зазначеної складної проблеми, ми дослідили лише її окремі аспекти, які дозволяють зробити наступні висновки.

Зазначимо, що орієнтація на сировинну модель розвитку економіки України стримує науково-технічний прогрес, який є основним джерелом інноваційного економічного зростання і соціально-економічного розвитку країни. Основна проблема моделі економіки сировинного типу в тому, що виробляється недостатній рівень доданої вартості. Тому важливо якомога швидше взяти орієнтацію на створення доданої вартості всередині країни. Для цього потрібен час, техніко-технологічні інноваційні напрацювання, ноу-хау і фінансові ресурси. Це буде сприяти ефективному функціонуванню продовольчої системи України, досягненню раціональних економічних пропорцій, що передбачає зростання темпів ВВП на одного працівника, які випереджають темпи зростання середньої заробітної плати в країні. У зв'язку з цим, актуалізується завдання відмови від експортно-сировинного сценарію розвитку економіки України на користь конкурентної моделі економіки. Необхідно визначити можливість впливу інновацій на національне багатство країни та скорегувати напрямки економічної політики в експортно-сировинних економіках в умовах глобальних викликів, і головним чином в умовах ситуації, що склалася в Україні. Зробивши акцент на секторах з високою доданою вартістю, Україна зможе зменшити рівень імпорту і підвищити рівень добробуту населення.

В даний час назріла гостра потреба кардинально змінювати пріоритети в державній економічній політиці України. Повинно бути чітке розуміння на всіх рівнях управління економікою необхідності переходу від політики економічного зростання до політики економічного розвитку та імпортозаміщення.

Враховуючи положення України в світовій економіці та політиці, необхідно посилити увагу до національних факторів розвитку, забезпечення самодостатності національної економіки, створення національної економічної моделі України, яка могла б адекватно та ефективно адаптуватися до викликів сучасності й відповідати на наявні загрози. Пріоритетним завданням успішного розвитку української економіки повинно стати створення високопродуктивної переробної промисловості, основу якої, становитимуть підприємства з розвиненим інноваційним потенціалом.

Бібліографія

1. Болотіна Є. В. Трансформація економічної системи України в умовах глобалізації / Є.В. Болотіна, А.Є. Колодяжна // Научный вестник Донбасской государственной машиностроительной академии. – 2015. – № 3. – С. 259-265.
2. Мочерний С. В. Економічна теорія / С. В. Мочерний, М. В. Довбенко. – К.: Академія, 2004. – 856 с. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://westudents.com.ua/knigi/118-ekonomchna-teorya-mocherniy-sv.html>.
3. The Global Competitiveness Report 2017-2018 [on-line]. URL: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%93932018.pdf>.
4. KOF Index of Globalization, 2017 // [on-line]. URL: https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/dual/kof-dam/documents/Globalization/rankings_2017.pdf
5. GDP per person employed (constant 2011 PPP \$) // [on-line]. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.GDP.PCAP.EM.KD>
6. Средняя зарплата по странам мира 2017 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://investorschool.ru/srednyaya-zarplata-po-stranam-mira-2017>
7. The average salary in European Union member countries 2017 // [on-line]. URL: <https://www.reinisfischer.com/average-salary-european-union-2017>
8. Стратегічні виклики XXI століття суспільству та економіці України: в 3 т. / за ред. акад. НАН України В.М. Гесця, акад. НАН України В.П. Семиноженка, чл.-кор. НАН України Б.Є. Кваснюка. К.: Фенікс, 2007. – 556 с.

9. Мармоза А. Т. Теорія статистики: [текст] підручник / А.Т. Мармоза – 2-ге вид. перероб. та доп. – К.: «Центр учбової літератури», 2013. – 592 с.
10. Брояка А.А. Макроекономічні показники як індикатори соціально-економічного розвитку країни. /А.А. Брояка // Збірник тез доповідей Міжн.наук.-практ.конф. «Сучасний стан та перспективи розвитку економіки, обліку, фінансів та управління в Україні та світі». – 2017. – Полтава: ЦФЕНД. – С. 34-36.
11. Research and development expenditure (% of GDP) // [on-line]. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>.
12. Про наукову і науково-технічну діяльність: Закон України від 03.10.2017 №2148-VIII // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19>.
13. Державна служба статистики. Економічна статистика / Економічна діяльність / Капітальні інвестиції / Капітальні інвестиції за джерелами фінансування за 2010-2017 роки // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2007/ibd/iokjf/iokjf_u10-13_bez.htm.
14. Державна служба статистики. Економічна статистика / Наука, технології та інновації / Витрати на виконання наукових досліджень і розробок за видами робіт // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

References

1. Bolotina Ye.V. and A.Ye. Kolodyazhna. 2015. Transformatsiya ekonomichnoyi systemy Ukrainy v umovakh hlobalizatsiyi. Nauchnbuy vestnyk Donbasskoy hosudarstvennoy mashynostroytel'noy akademyy. – Transformation of the economic system of Ukraine in the conditions of globalization. Scientific bulletin of the Donbas State Machine-Building Academy. 3, 259-265 (in Ukrainian).
2. Mochernyy S.V. and M.V. Dovbenko. 2004. Ekonomichna teoriya. K: Akademia – Economic theory. Kyiv: Academy, 856 (in Ukrainian).
3. The Global Competitiveness Report 2017-2018 [on-line]. URL: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>.
4. KOF Index of Globalization, 2017 // [on-line]. URL: https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/dual/kof-dam/documents/Globalization/rankings_2017.pdf.
5. GDP per person employed (constant 2011 PPP \$) // [on-line]. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.GDP.PCAP.EM.KD>.
6. Srednyaya zarplata po stranam myra 2017. – Average salary by countries of the world 2017. URL: <http://investorschool.ru/srednyaya-zarplata-po-stranam-mira-2017> (in Russian).
7. The average salary in European Union member countries 2017 [on-line]. URL: <https://www.reinisfischer.com/average-salary-european-union-2017>.
8. Stratehichni vyklyky XXI stolittya suspil'stvu ta ekonomitsi Ukrainy: v 3 t. Za red. akad. NAN Ukrainy V.M. Heyetsya, akad. NAN Ukrainy V.P. Semynozhenka, chl.-kor. NAN Ukrainy B.Ye. Kvasnyuka. K.: Feniks, 2007. – Strategic Challenges of the 21st Century for the Society and Economy of Ukraine. Kyiv: Phoenix, 556 (in Ukrainian).
9. Marmoz A.T. 2013. Teoriia statystyky: [tekst] pidruchnyk. 2-he vyd. pererob. ta dop. K.: «Tsentr uchbovoi literatury» – Theory of statistics: [text] textbook. 2nd edition revised and supplemented. Kyiv: "Center for Educational Literature", 592 (in Ukrainian).
10. Broyaka A.A. 2017. Makroekonomichni pokaznyky yak indykatory sotsial'no-ekonomichnoho rozvytku krayiny. Zbirnyk tez dopovidey Mizhn.nauk.-prakt.konf. «Suchasnyy stan ta perspektyvy rozvytku ekonomiky, obliku, finansiv ta upravlinnya v Ukraini ta sviti» – Macroeconomic indicators as indicators of socio-economic development of the country. Collection of abstracts International scientific-practical conference "Current state and prospects of economy, accounting, finance and management in Ukraine and the world". Poltava: TsFEND. 34-36 (in Ukrainian).

11. Research and development expenditure (% of GDP) [on-line]. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>.

12. Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diyal'nist': Zakon Ukrayiny vid 03.10.2017 №2148-VIII. – About scientific and scientific-technical activity: Law of Ukraine dated 10/03/1947 №2148-VIII. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19>.

13. Derzhavna sluzhba statystyky. Ekonomichna statystyka. Ekonomichna diyal'nist'. Kapital'ni investytsiyi. Kapital'ni investytsiyi za dzherelamy finansuvannya za 2010-2017 roky. – State Statistics Service. Economic statistics. Economic activity. Capital investment. Capital investment by sources of financing for 2010-2017 years. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2007/ibd/iokjf/iokjf_u10-13_bez.htm.

14. Derzhavna sluzhba statystyky. Ekonomichna statystyka. Nauka, tekhnolohiyi ta innovatsiyi. Vytraty na vykonannya naukovykh doslidzhen' i rozrobok za vydamy robit. – State Statistics Service. Economic statistics. Science, technology and innovation. Expenditure on research and development by type of work. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

УДК 664.14

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФРУКТОЗИ І ГЛЮКОЗИ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ
ОПЕРАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА НЕГЛАЗУРОВАНИХ ПОМАДНИХ ЦУКЕРОК****О.О. Кохан**, к.т.н., доц.

Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0003-4582-0814

О.С. Онофрійчук, аспірант

Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0002-9492-6650

С.В. Ткаченко, к.т.н., с.н.с.

Інститут продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0003-2897-8978

У статті відображені результати досліджень, присвячених удосконаленню технології неглазурованих помадних цукерок, що виготовлені без традиційного цукру – сахарози. Метою роботи є дослідження можливості отримання цукерок кристалічної структури з використанням комбінації цукрів глюкози і фруктози. Об'єктом досліджень є технологія неглазурованих помадних цукерок. Предмет досліджень – помадні цукерки без використання традиційного цукру сахарози. Досліджено вплив моноцукрів – глюкози та фруктози на параметри процесу помадоутворення, формування виробів, збереження якості помадних цукерок під час зберігання. Підібрано раціональну комбінацію цукрів з метою отримання цукерок з дрібнокристалічною структурою. Проведено прогнозування поведінки розроблених цукерок під час зберігання. Досліджено вплив пакувальних матеріалів на уповільнення процесу висихання цукерок, встановлено ефективність використання упаковки «в перекрутку». Для досягнення поставленої мети були використані стандартні сенсорні, фізико-хімічні, структурно-механічні методи досліджень, а також застосований рентгеноструктурний аналіз та проведені дослідження сорбційних властивостей зразків цукерок, виконані з використанням сучасних приладів та комп'ютерних технологій. Удосконалення технології неглазурованих помадних цукерок дозволить розширити асортимент цієї групи кондитерських виробів. Оскільки пропонується виготовляти цукерки неглазурованими, що в своєму складі мають легкозасвоювані цукри фруктозу і глюкозу, то їх можна рекомендувати для всіх вікових категорій населення, особливо для дітей і людей із підвищеною фізичною активністю в якості швидкого джерела енергії. Удосконалену технологію рекомендовано до впровадження на кондитерських підприємствах різної потужності.

Ключові слова: *помада, фруктоза, глюкоза, кристалізація, структурно-механічні властивості, крохмальні форми, структуроутворення, пакування, термін зберігання.*

**RESEARCH ON THE EFFECT OF FRUCTOSE AND GLUCOSE
ON TECHNOLOGICAL OPERATIONS
OF PRODUCTION OF UNGLAZED FONDANT SWEETS****O. Kokhan, Ph.D., Docent**National University of Food Technology
ORCID ID: 0000-0003-4582-0814**O. Onofriichuk, postgraduate**National University of Food Technology
ORCID ID: 0000-0002-9492-6650**S. Tkachenko, Ph.D., Senior researcher**Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0003-2897-8978

The article presents the results of research on the improvement of technology of unglazed fondant sweets made without traditional sugar - sucrose. The purpose of the work is to study the possibility of obtaining candy crystalline structure using a combination of glucose and fructose sugars. The object of research is the technology of unglazed fondant sweets. The subject of research - fondant sweets without the use of traditional sugar sucrose. The influence of monosaccharides - glucose and fructose on the parameters of the process of fondant formation, formation of products, preservation of the quality of fondant sweet during storage was researched. A rational combination of sugars has been selected in order to produce candies with small crystal structure. The prediction of the made sweets behavior during storage has been made. The influence of packaging materials on deceleration of the process of drying of candy is investigated, the efficiency of using packaging in a "twist" is established. In order to achieve this goal, standard sensory, physical-chemical, structural and mechanical methods of research were used, as well as X-ray structural analysis was applied and investigations of the sorption properties of samples of sweets were performed using modern devices and computer technologies. Improving the technology of unglazed fondant sweets will expand the range of this group of confectionery products. Since it is proposed to make un-glazed sweets that contain easily digestible sugars of fructose and glucose, so they can be recommended for all age groups of the population, especially for children and people with increased physical activity as a fast source of energy. Advanced technology is recommended for introduction in confectionery enterprises of different capacities.

Key words: *fondant sweets, fructose, glucose, crystallization, structural and mechanical properties, starch forms, structure formation, packaging, storage life.*

Вступ. Протягом останніх років ринок кондитерських виробів стабільно розвивається: щорічно зростають обсяги виробництва та розширюється асортимент. Цьому сприяють новітні технології виробництва як традиційних, так і нових кондитерських виробів, впровадження сучасних високопродуктивних ліній та обладнання, що сприяє зростанню попиту на солодоші у споживачів в Україні та за її межами. В умовах ринкової економіки для збільшення попиту та забезпечення стабільного збуту кондитерських виробів необхідними умовами є підвищення їх якості та подовження гарантійного терміну зберігання.

На тлі жорсткої конкурентної боротьби триває процес появи на ринку нових компаній, що спонукає виробників трансформувати або вдосконалювати існуючі та впроваджувати нові способи і методи просування своєї продукції на ринку солодошів [1, с. 122-126].

В нашій країні великою популярністю користуються різні кондитерські вироби, серед цього великого асортименту слід виділити групу помадних цукерок.

Основою помадних цукерок є цукрова та молочна помади до складу яких входить натуральна сировина: цукор, патока, молоко. Саме ця обставина дозволяє казати, що ця група кондитерських виробів може споживатися людьми різного віку, починаючи з малюків та закінчуючи людьми похилого віку, особливо це стосується неглазурованих помадних цукерок. Такі цукерки не містять компонентів, які б не рекомендувались дітям молодшого віку або від яких у малечі могли б виникнути небажані наслідки зі станом здоров'я. Різноманітний асортимент помадних цукерок та їх невисока вартість обумовлює високий попит на таку продукцію.

Напівфабрикат цукрова помада – це продукт кристалізації цукру білого кристалічного з його пересичених цукрово-патокових або цукрово-патоково-молочних сиропів. Вона представляє собою гетерогенну систему, яка складається з 3 фаз: твердої, рідкої, газоподібної [2, с. 227]. Основним компонентом цього виду цукерок є цукор білий кристалічний, кристалізація якого лежить в основі утворення дрібнокристалічної помадної маси.

Але на сьогодні, одним із пріоритетних напрямів, визначених Всесвітньою організацією ФАО ВООЗ, є зниження частки цукру білого кристалічного в харчових продуктах [3]. Провівши детальний аналіз світового ринку кондитерських виробів, можна відмітити, що все більшої популярності набувають вироби, що мають статус «sugar free», тобто виготовлені без застосування цукру білого кристалічного (сахарози).

Тому нашу роботу ми спрямували на дослідження впливу моноцукрів глюкози та фруктози на технологічні операції виробництва цукерок кристалічної структури для подальшого удосконалення технології неглазурованих помадних цукерок без використання цукру білого кристалічного.

В зв'язку з цим, метою досліджень було встановлення впливу цукрів – фруктози і глюкози на основні технологічні операції виробництва та можливість отримання неглазурованих цукерок кристалічної структури без застосування традиційного цукру – сахарози.

Такий вибір досліджуваних цукрів обумовлений тим, що глюкоза і фруктоза є моноцукрами, що безпосередньо приймають участь в метаболізмі організму як основне джерело вуглеводів. Тому кондитерські вироби на основі цих моноцукрів можна рекомендувати дітям, дорослому населенню, що має значні фізичні навантаження (спортсмени, шахтарі, металурги тощо) для швидкого відновлення енергетичного ресурсу організму. З цієї причини, останнім часом, фруктозу почали додавати в препарати, призначені спортсменам в стані граничного навантаження організму [4, с. 426]. Перспективу використання глюкози можна пояснити її високою засвоюваністю організмом людини, тому доцільно рекомендувати вироби з глюкозою для дітей, а також для людей з високою інтенсивністю праці.

Цукри виконують важливу роль у формуванні структури і текстури харчових напівфабрикатів і готових виробів з ними. Основні технологічні властивості досліджуваних цукрів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Основні технологічні властивості цукрів [5]

Назва цукрів	Розчинність при 20°C, %	Глікемічний індекс, %	Калорійність, ккал/г	Температура плавлення, °C	Одиниця солодкості, од.
Сахароза	69,0	68,0	4,0	180,0	1,00
Глюкоза	47,0	100,0	4,0	146,0	0,80
Фруктоза	78,0	20,0	4,0	104,0	1,50

Проаналізувавши дані таблиці можна зробити висновок, що серед цукрів найбільшу розчинність має моносахарид фруктоза – 78%, а найнижчу – глюкоза – 47%. Саме ці фактори будуть досить значно впливати на процес структуроутворення цукеркових корпусів. Окрім того, можна прогнозувати, що фруктоза, за рахунок високої гігроскопічності, буде впливати на подовження терміну зберігання неглазурованих помадних цукерок.

Але сьогодні, значну роль відіграють також і фізіологічні показники компонентів харчових продуктів, такі як глікемічний індекс і калорійність. Калорійність всіх цукрів буде однаковою – 4 ккал/г, а от глікемічний індекс глюкози буде вищим від традиційного цукру білого кристалічного, тому виробники на основі глюкози слід з обережністю споживати людям, хворим на цукровий діабет.

Матеріали і методи. Визначення фізико-хімічних показників сировини та готової продукції проводили загальноприйнятими в кондитерському виробництві методами [6, с. 226-234]. Визначення черствіння помадних цукерок проводили за допомогою порошкового дифрактометра «ДРОН УМ – 1» шляхом отримання повної або часткової рентгенограми в результаті сканування зразка по куту θ між площиною зразка і первинним потоком [7, с.234-256]. Визначення сорбційних властивостей цукерок здійснювалося ваговим методом на вакуумній установці з пружинними кварцовими вагами Мак-Бена [8, с. 235-270].

Результати і обговорення. Для розширення асортименту кондитерських виробів доцільно розробити цукерки із заміною традиційного цукру сахарози на глюкозу і фруктозу. Актуальним напрямком досліджень є використання моносахаридів, які б виконували декілька технологічних функцій: уповільнення процесу черствіння виробів; надання високих органолептичних показників виробам; розширення асортименту кондитерських виробів; покращення їх харчової цінності.

На початку експериментальних досліджень було виготовлено помадні маси з повною заміною цукру білого кристалічного окремо на фруктозу та глюкозу. Але дисперсність кристалів твердої фази помади на основі глюкози така, що кристали відчувалися органолептично, що значно знижує якість помади. В зразку з фруктозою процес кристалізації під час збивання і охолодження помадного сиропу взагалі не відбувся. Маса залишилася аморфною і після повного її охолодження. Такі відмінності можна пояснити різною розчинністю досліджуваних цукрів.

Метою наступних досліджень було встановлення раціонального співвідношення досліджуваних цукрів – глюкози та фруктози з метою отримання цукерок кристалічної структури.

Процес приготування зразків цукерок включав наступні технологічні операції: приготування рецептурної суміші, уварювання сиропу, збивання маси, темперування цукеркової маси, формування її шляхом відливання у крохмальні та силіконові форми, структуроутворення корпусів.

Провівши літературний огляд по проблемам кристалізації глюкози [9], було з'ясовано, що є доречним внесення в пересичені розчини глюкози затравки у вигляді кристалів глюкози, що призводить до збільшення швидкості кристалізації глюкози з сиропу з утворенням більш дрібних кристалів. Цей технологічний прийом був нами використаний і в технології помадних цукерок, де також головним технологічним процесом є процес кристалізації.

Внесення кристалічної глюкози здійснювали у кількості 1 % до маси цукрів і внесення затравки відбувалося на стадії помадоутворення, при охолодженні та інтенсивному перемішуванні помадного сиропу. Результати експериментів по впливу комбінації глюкози та фруктози наведені в таблиці 2.

Шляхом експериментальних досліджень було встановлено, що раціональним співвідношенням цукрів глюкози і фруктози є співвідношення 4:1, відповідно. При

збільшенні частки фруктози в рецептурі цукерок неможливо було отримати цукеркову масу кристалічної структури.

Таблиця 2

**Вплив внесення глюкози в комбінації з фруктозою
на параметри технологічних стадій виготовлення цукерок кристалічної структури**

Зразки цукерок	Технологічні параметри				
	Температура уварювання, °С	Тривалість збивання, с	Температура відливання, °С	Тривалість структуроутворення, год	Структура помади
Класична цукрова помада	116-118	80-85	60-65	0,2	Дрібно-кристалічна
Цукрова помадна маса з використанням цукрів:					
Глюкоза:фруктоза = 9:1 (+ 1% глюкози затравка)	117-118	65-70	60-65	5-5,5	Грубо-кристалічна з крейдянистим присмаком
Глюкоза:фруктоза = 2:1 (+ 1% глюкози затравка)	122-123	90-95	40-45	-	Маса не кристалізується
Глюкоза:фруктоза = 4:1 (+ 1% глюкози затравка)	122	75-78	45-50	5,5-6,0	Дрібно-кристалічна

Важливим технологічним параметром при приготуванні помадної маси є температура уварювання помадного сиропу, яка забезпечує утворення пересиченого розчину необхідного для проходження кристалізації цукрів. Низка проведених досліджень показала, що процес уварювання помадного сиропу виготовленого на глюкози та фруктозі потребує підвищення температури на 4-5°C, в порівнянні з приготуванням контрольного зразка на сахарозі. Це можна пояснити різною розчинністю цукрів, що буде впливати на ступінь пересичення сиропу, з якого буде починатися кристалізація.

Також експериментально було встановлено, що тривалість збивання глюкозно-фруктозного сиропу для отримання помади скорочується на 30% в порівнянні зі зразком помади на сахарозі. В той же час, в'язкість отриманої цукеркової маси буде менше за в'язкість маси, виготовленої на сахарозі, і це дозволяє температуру стадії темперування помадної цукеркової маси на глюкозі-фруктозі знизити на 5-10°C, що буде забезпечувати певну економію енергозатрат на виготовлення цукерок.

Саме за рахунок меншої в'язкості цієї цукеркової маси тривалість структуроутворення досліджуваних зразків була більшою в порівнянні з тривалістю структуроутворення помади на сахарозі. Тому певним недоліком виробництва даних цукерок є те, що необхідний досить тривалий час для структуроутворення корпусів, особливо відлитих у силіконові форми. Тому ми рекомендуємо відливати дані цукерки лише у крохмальні форми, оскільки крохмаль забере на себе частину вологи корпусу і цим самим пришвидшить структуроутворення корпусів цукерок.

З метою інтенсифікації цієї технологічної операції запропоновано введення рецептурного інгредієнту – какао порошку, що покращує органолептичні показники виробів та, за рахунок високій гідрофільності, прискорює процес структуроутворення корпусів цукерок з досліджуваною комбінацією цукрів на 50-55% в порівнянні зі зразком цукерок без додавання какао порошку. Рациональне дозування цього інгредієнту було встановлено на основі дегустаційної експертизи та його впливу на стадію структуроутворення і становить 4,0 % до маси напівфабрикату помади на основі глюкози і фруктози.

Також була проведена серія дослідів по визначенню органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей помадних цукерок на основі комбінації глюкози та фруктози.

Таблиця 3

**Органолептичні показники помадних цукерок
на основі комбінації глюкози та фруктози**

Зразок	Характеристика			
	Смак	Запах	Зовнішній вигляд	Форма
Згідно з ДСТУ 4135:2014 «Цукерки»	Характерний конкретній назві цукерок, без стороннього присмаку та запаху		Цукерки неглазуровані повинні мати суху не липку поверхню. На поверхні неглазурованих цукерок, що їх виробляють на потоково-механізованих лініях формуванням у крохмаль, допускаються сліди крохмалю	Прямокутна, продовговаста
Зразок на глюкозі і фруктозі	Приємний шоколадний без стороннього присмаку та запаху		Суха не липка поверхня, зі слідами крохмалю	Прямокутна

Таблиця 4

Фізико-хімічні показники якості цукерок

Зразки цукерок	Масова частка	
	вологи, %	редуючих речовин, %
Вимоги до помадних цукерок згідно ДСТУ 4135-2014 «Цукерки»	не більше 16,0	Не більше 14
Зразок цукерок з глюкозою та фруктозою	15,6±0,3	80,0±0,5

Як видно з таблиці 4, зразки цукерок з використанням досліджуваних цукрів мали масову частку вологи на межі допустимих значень [10]. Ми припускаємо, це пов'язано з тим, що у виробках знаходиться більше рідкої фази помади, ніж в класичній помаді на основі сахарози, оскільки наявність високорозчинної гігроскопічної фруктози сприяє знаходженню в системі більшої кількості вільної вологи, яка видаляється зі зразка під час визначення масової частки вологи методом висушування. Дослідження по впливу масової частки вологи помадного сиропу на якість отриманої помадної маси показали, що зі збільшенням масової частки сухих речовин в помадному сиропі утворюється помада грубокристалічна, що погіршує якість готових цукерок.

Окрім цього, у досліджуваних зразках цукерок вміст редуруючих речовин перевищує допустимий стандартом у 5 разів за рахунок того, що основним компонентом цукерок є редууючі цукри – фруктоза і глюкоза.

Значне збільшення вмісту редууючих речовин може прогнозувати зміни в поведінці зразків цукерок під час їх зберігання. Процес черствіння помадної маси відбувається за рахунок втрати вологи цукерками, що сприяє викристалізації цукрів, які мають низьку розчинність, з розчину та збільшенню частки твердої фази в помаді. Фруктоза – гігроскопічний моносахарид, за рахунок цієї властивості вона буде сприяти гальмуванню процесу видалення вологи з корпусів помадних цукерок.

Зі збільшенням вмісту редууючих речовин у готовому виробі буде змінюватись гігроскопічність цукерок, тому для визначення здатності зразків цукерок під час зберігання поглинати вологу з навколишнього середовища нами були проведені

дослідження їх сорбційних властивостей. На основі цих досліджень ми зможемо спрогнозувати поведінку цукерок під час їх зберігання.

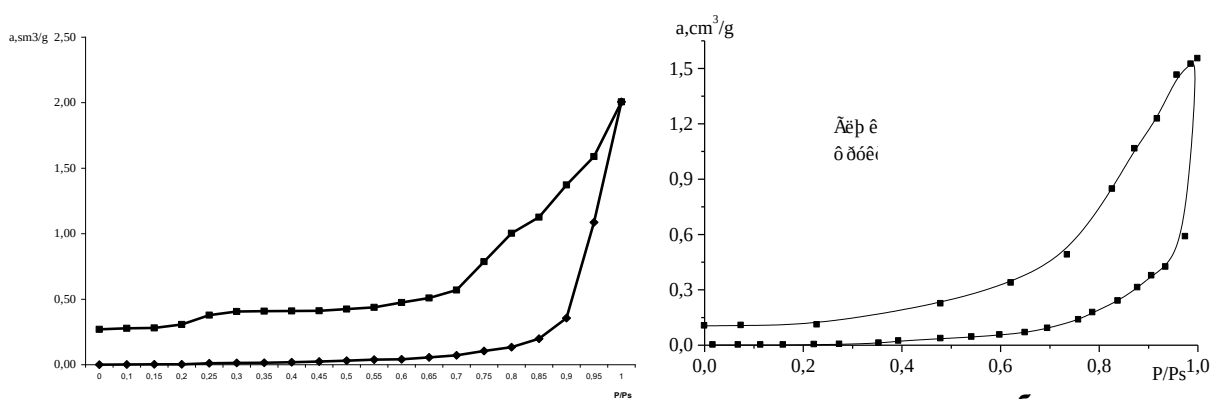


Рис.1. Графік сорбції ($a_w = 0,0-1,0$) та десорбції ($a_w = 1,0-0,0$) в цукерках: а) на сахарозі; б) на глюкозі і фруктозі

Оскільки помадні цукерки рекомендується зберігати при відносній вологості повітря не вище 75%, доцільно визначити значення рівноважної вологості зразків саме за таких умов. В таблиці 5 наведені дані поглинання водних парів помадними цукерками на сахарозі (контроль) та на комбінації глюкози і фруктози при $a_w = 0,75$.

Таблиця 5

Значення рівноважної вологості цукерок при відносній вологості 75%

Помадна цукерка на	Значення рівноважної вологості при $a_w = 0,75$, % на 100 г	
	продукту	сухих речовин
сахарозі ($w=10,0$ %)	3,40	3,06
глюкозі та фруктозі ($w=15,6$ %)	13,70	11,58

Аналізуючи дані таблиці 5, можна зробити висновок, що всі зразки цукерок будуть намагатися наблизитися до значення рівноважної вологості, яке є нижчим масової частки води виробів, а отже для всіх цукерок буде притаманне явище висихання, тобто зменшення масової частки води. При зберіганні в приміщенні з відносною вологістю $\phi = 75$ % ($a_w = 0,75$) можна прогнозувати, що контрольний зразок буде інтенсивно втрачати вологу, так як його рівноважна вологість 3,4 %, а масова частка води цукерок 10% . Зразок на основі глюкози та фруктози буде менш інтенсивніше втрачати вологу, оскільки його рівноважна вологість 13,7 %, а масова частка води цього зразка цукерок 15,6 %, тому при зберіганні перший зразок буде інтенсивно втрачати вологу, а в іншому зразку вода виділятиметься незначно. Можна припустити, що це пов'язано із гігроскопічними властивостями цукрів. Згідно з літературних джерел сахароза і глюкоза до $a_w=0,75$ не поглинають вологу. Фруктоза починає поглинати вологу при $a_w=0,45$ і при $a_w=0,75$ поглинає її до 36,3 % (на 100 г сухих речовин 37 %) [5].

Одним із шляхів подовження терміну зберігання помадних цукерок є попередження інтенсивного видалення води з поверхні корпусів за рахунок застосування сучасних пакувальних матеріалів та способів пакування. Тому наступним етапом наших досліджень було дослідження зміни показників якості пакованих помадних цукерок, виготовлених на комбінації досліджуваних цукрів.

Цукерки пакували в поліпропілен металізований способом “в перекрутку” – найбільш розповсюдженим для помадних цукерок. Зразки зберігали в приміщенні лабораторії при температурі 18-20°C, та відносній вологості повітря в межах 75 %.

Під час видалення вологи зі зразків цукерок відбувається зменшення кількості рідкої фази та збільшення кількості твердої фази помади. При зберіганні цукерок кристалічної структури збільшуються розміри кристалів твердої фази, вони відчуються на смак і погіршують органолептичні властивості виробів. Тому було доцільно дослідити, як буде змінюватися кристалічність цукерок на основі комбінації глюкози та фруктози під час зберігання, пакованих способом «в перекрутку».

Визначення кристалічності було проведено за допомогою рентгенографічного методу. Для того, щоб ідентифікувати цукри в готових виробках були проведені рентгенофазні дослідження окремо кожного цукру (рис. 2). Дифрактограми, зняті при опроміненні зразка цукерок на комбінації цукрів в день виготовлення та через 3 місяці зберігання пакованими наведені та рис.3.

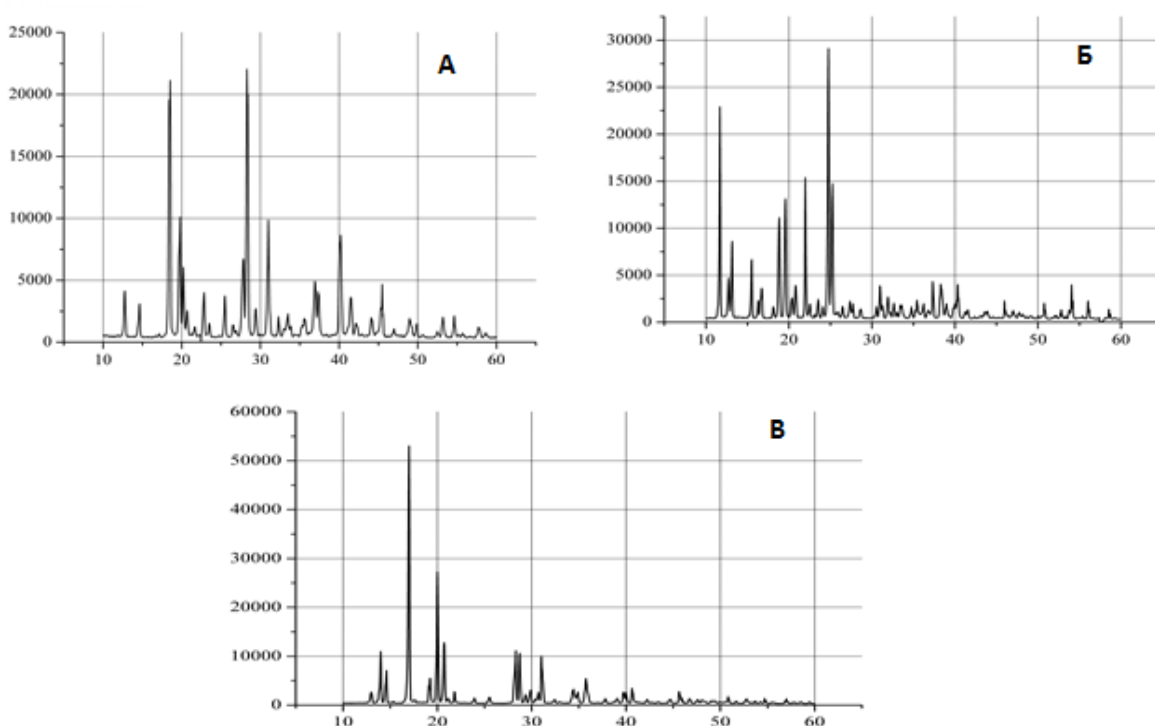


Рис.2. Дифрактограма цукрів: А – глюкози; Б – сахарози; В – фруктози

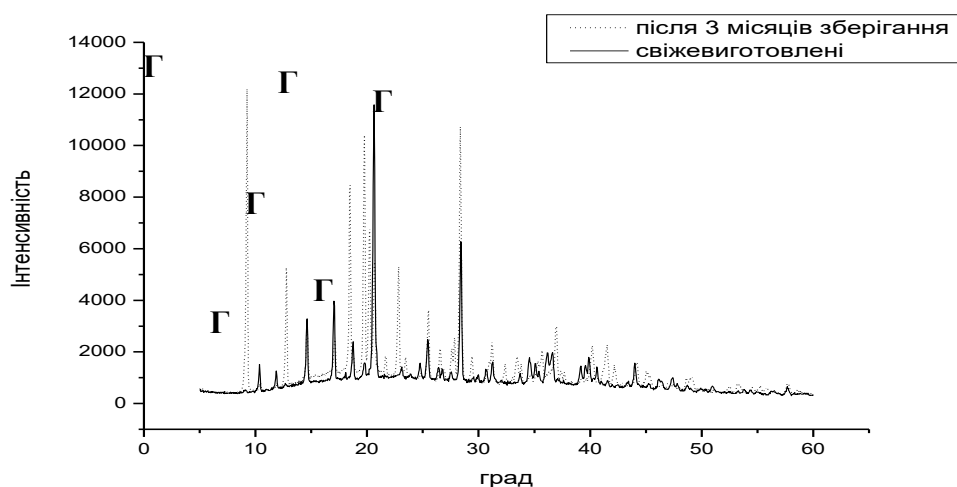


Рис.3. Дифрактограма зразків помадних цукерок на основі глюкози та фруктози свіже виготовлених та після 3-х місячного зберігання

Аналізуючи дані, наведені на рис. 2 та рис. 3, можна стверджувати, кристалічна фаза помадної маси переважно представлена кристалами глюкози. Це пояснюється тим, що під час отримання помади, відбувається охолодження та інтенсивне перемішування помадного сиропу, що містить цукри глюкозу і фруктозу. І оскільки серед цих цукрів саме глюкоза має меншу розчинність, вона буде першою викристалізовуватися з пересиченого помадного розчину при внесенні затравки.

Порівнюючи дифрактограми свіжевикотовленого зразку та зразку після 3 місяців зберігання, спостерігаємо збільшення інтенсивності піків, що свідчить про збільшення кристалічності досліджуваної цукерки. Це можна пояснити процесом викристалізації малорозчинної глюкози.

Для перевірки результатів дифрактограм нами було проведено мікроскопічний аналіз цукрів та помадних цукерок на основі глюкози-фруктози свіжевикотовлених і збережених протягом 3 місяців пакованими способом «в перекрутку».

Після отримання мікроскопічного зображення досліджуваних зразків зі збільшенням 1600 ми провели визначення середніх розмірів твердої фази помади цукерок, результати яких наведені в таблиці 6.

Таблиця 6

**Середній розмір кристалів твердої фази помадних цукерок
на основі глюкози та фруктози**

Зразок	Середній розмір кристалів, мкм
Помадні цукерки приготовлені на:	
глюкозі та фруктозі свіжевикотовлені	1,25
глюкозі та фруктозі через 3 міс. зберігання	3,13

Отже, дані які наведені в таблиці 6 показують, що кристалічність помадних цукерок при зберіганні незначно збільшується. Аналізуючи наведені дані, можна стверджувати, що при зберіганні протягом 3 місяців, структура даних цукерок не впливатиме на погіршення їх якості, оскільки розміри кристалів зразка значно менші за максимально допустиме значення – 20 мкм [2, с 228].

Висновок. Встановлена можливість застосування цукрів: фруктози та глюкози при виробництві неглазурованих помадних цукерок. Встановлене раціональне співвідношення цих цукрів та їх вплив на технологічні операції виробництва та зберігання готових виробів. Отримані цукерки сприяють розширенню асортименту цукристих кондитерських виробів. Оскільки пропонується виготовляти цукерки неглазурованими, що в своєму складі мають легкозасвоювані цукри фруктозу і глюкозу, то їх можна рекомендувати для всіх вікових категорій населення, особливо для дітей і людей із підвищеною фізичною активністю в якості швидкого джерела енергії.

Бібліографія

1. Наумова М.А. Дослідження ринку кондитерських виробів України / А.М.Наумова, А.І. Тичинська // Вісник студентського наукового товариства ДонНУ ім. Василя Стуса. – 2017 р. – № 9. – С. 122-126.
2. Зубченко, А.В.Технология кондитерского производства: учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по специальности «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» / А.В.Зубченко. – Воронеж,1992. – 432с.
3. Здоровое питание // Информационный бюллетень ВОЗ. – 2015. – 8 с.
4. Полумбрик М.О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини: підруч. / М.О.Полумбрик. – К.:Академперіодика, 2011. – 486 с.
5. Дорохович, А.М. Цукри, оцінка їх якості та використання при виробництві кондитерських виробів спеціального призначення/ А.М. Дорохович, О.О. Кохан // Нові

ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості: Міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій. – К.: НУХТ, 2014. – с.61.

6. Дорохович, А. М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: лабораторний практикум / А. М. Дорохович, Ковбаса В. М. – К: Інкос, 2015. – 632 с.

7. Хейкер, Д.М. Рентгеновская дифрактометрия / Д. М. Хейкер, Л. С. Зевин – М.: «Мир», 1985. – 365 с.

8. Грег, С. Адсорбция, удельная поверхность, пористость / С. Грег, К. Синг. – М.: «Мир», 1984. – 306 с.

9. Хворова, Л. С. Технология производства фармакопейной и пищевой глюкозы / Л. С. Хворова // Пищевая промышленность. – 2008. – № 6, – С.56.

10. ДСТУ 4135-2014 Цукерки. Загальні технічні умови: чинний з 2015-01-01. – К.: Держстандарт України, 2015. – 24 с. – (Національний стандарт України).

References

1. Naumova M.A. and A.I. Tychynska. 2017. Doslidzhennia rynku kondyterskykh vyrobiv Ukrainy. Visnyk studentskoho naukovoho tovarystva DonNU im. Vasylia Stusa – Research of the confectionery market of Ukraine. Bulletin of Student Scientific Society DonNU. Basil Stus, 9, 122-126 (in Ukrainian).

2. Zubchenko, A.V. 1992. Tekhnolohiya kondyterskoho proyzvodstva: uchebnyk dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij obuchajushhihsja po special'nosti «Tehnologija hleba, konditerskih i makaronnih izdelij». Voronezh. – Confectionery production technology: a textbook for students of higher educational institutions studying in the specialty "Technology of bread, confectionery and pasta. Voronezh, 432 (in Russian).

3. Zdorovoe pitanie. 2015. Informacionnyj byulleten' VOZ – Healthy nutrition. WHO newsletter, 8 (in Russian).

4. Polumbryk M.O. 2011. Vuhlevody v kharchovykh produktakh i zdorovia liudyny: pidruch. K: Akademperiodyka – Carbohydrate in food and human health: textbook. Kyiv: Academy of Periodicals, 486 (in Ukrainian).

5. Dorokhovych, A.M., and O.O. Kokhan, 2014. Tsukry, otsinka yikh yakosti ta vykorystannia pry vyrobnytstvi kondyterskykh vyrobiv spetsialnoho pryznachennia. Novi idei v kharchovii nautsi – novi produkty kharchovii promyslovosti: Mizhnarodna naukova konferentsiia, prysviachena 130-richchiu Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnolohii – Sugars, evaluation of their quality and use in the manufacture of confectionery of special purpose. New Ideas in Food Science – New Products for the Food Industry: International Scientific Conference on the 130th Anniversary of the National University of Food Technology, 61 (in Ukrainian).

6. Dorokhovych A.M., and V.M Kovbasa, 2015. Tekhnolohiia ta laboratornyi praktykum kondyterskykh vyrobiv i kharchovykh kontsentrativ: laboratornyi praktykum. K: Inkos – Technology and laboratory workshop of confectionery and food concentrates: laboratory workshop. Kyiv: Incos, 632 (in Ukrainian).

7. Kheiker D.M., and L.S. Zevyn, 1985. Renthenovskaia dyfraktometriya. M: Myr – X-ray diffractometry. Moscow: Myr – Peace, 365 (in Russian).

8. Hreh, S. and K. Synh. 1984. Adsorbtysia, udelnaia poverkhnost, porystost. M: Myr – Adsorption, specific surface, porosity. Moscow, Myr – Peace, 306 (in Russian).

9. Hvorova, L.S. 2008. Tehnologija proizvodstva farmakopejnoj i pishhevoj gljukozy. Pishhevaja promyshlennost' – Pharmacopoeial and food glucose production technology. Food industry, 6, 56. (in Russian).

10. DSTU 4135-2014 Tsukerky. Zahalni tekhnichni umovy. Natsionalnyi standart Ukrainy. K: Derzhstandart Ukrainy – Candies. General technical conditions. In force: 2015-01-01. National standard of Ukraine. Kyiv: State standard of Ukraine, 24 (in Ukrainian).

УДК 338.45:663.64.059 (477) (045)

**ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ
З РОЗЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД В УКРАЇНІ**

А.М. Кушніренко,
здобувач кафедри економіки і права
Національний університет харчових технологій
ORCID ID: 0000-0002-6291-2916

У статті розглянуто наявні проблеми підприємств з розливу мінеральних вод. Виявлено недоліки сучасного виробництва мінеральної води. Досліджено показники експорту та імпорту мінеральних вод в країні, визначення факторів впливу на їх господарську діяльність. Інтеграційний розвиток підприємств з розливу мінеральних вод в ринкових умовах сприятиме налагодженню зовнішньоекономічних зв'язків, формуванню позитивного іміджу країни, розширенню ринку капіталів, а також популяризацію вітчизняних брендів мінеральних вод за кордоном, що сприятиме економічному розвитку в країні. напрямки адаптації підприємств з розливу мінеральної води до світових стандартів якості продукції, а також заходи по просування брендів мінеральних вод. **Предметом** дослідження була збутова діяльність вітчизняних підприємств з розливу мінеральних вод в Україні та за кордоном. **Метою** дослідження є розгляд економічних умов, проблем та перспектив розвитку підприємств з розливу мінеральних вод. Теоретичною базою дослідження стали наукові публікації вітчизняних та закордонних учених, дані Державного комітету статистики України, методичною основою – методи логіки, формалізації і порівняння. **Результати.** Доведено, що кінцева ціна на бутильовану мінеральну воду може впливати на вибір споживачів, оскільки удорожчання бренду спричинює менший попит на даний товар і дає більші переваги конкурентам на ринку мінеральних вод. З'ясовано, що послуга доставки мінеральної води набирає широкого розповсюдження серед населення, що дає можливості заощадити споживачам в часі і в транспортних витратах, а також постійно діючі акції для покупців при користуванні цією послугою. Визначено нові можливості виробництва мінеральної води в Україні. Запропоновано формування ефективних заходів, адаптованих до сучасних ринкових відносин підприємств з розливу мінеральної води. Обґрунтовано, що вибір споживача представленої мінеральної води залежить від наявності товару в торговельних мережах; від інформації, яка міститься на етикетках на упаковці; реклами брендів мінеральних вод в соцмедіа та онлайн мережах. Незважаючи на те, що вітчизняний ринок мінеральних активно розвивається, тому є необхідність розширення до європейського рівню. Задля досягнення конкурентних переваг на інтеграційному просторі, підприємствам з розливу мінеральних вод доцільно приділити увагу саме якості сировини, технології розливу та виду тари, яку використовують у виробництві продукції. Проведені дослідження можуть бути використані для підприємств з розливу мінеральних вод в Україні для покращення умов здійснення своєї діяльності.

Ключові слова: мінеральна вода, підприємство, євроінтеграція, експорт, розвиток

**PROBLEMS AND DIRECTIONS OF MODERN ENTERPRISES FOR MINERAL
WATERS BOTTLING DEVELOPMENT IN UKRAINE**

A. Kushnirenko,

applicant of the Department of Economics and Law

National University of Food Technology

ORCID ID: 0000-0002-6291-2916

*The article considers the existing problems of enterprises for mineral waters bottling. The weaknesses of the modern production of mineral water was revealed. The indexes of export and import of mineral waters in the country, determination of factors of influence on their economic activity was studied. Integration development of enterprises for mineral water bottling in market conditions will promote the establishment of foreign economic relations, the formation of a positive image of the country, expansion of the capital market, as well as the promotion of domestic brands of mineral waters abroad, which will promote economic development in the country. Areas of adaptation of enterprises for mineral water bottling to world quality standards of products, as well as measures to promote brands of mineral waters. **The subject** of research was the sales activity of domestic enterprises for mineral water bottling in Ukraine and abroad. **The aim** of research is review of economic conditions, problems and prospects of enterprises for mineral water bottling. The theoretical background of the research were the scientific publications of domestic and foreign scientists, data of the State Statistics Committee of Ukraine, methodical background - methods of logic, formalization and comparison. **Results.** The article considers the existing problems of enterprises for mineral water bottling. The weaknesses of the modern production of mineral water was revealed. The indexes of export and import of mineral waters in the country, determination of factors of influence on their economic activity was studied. Integration development of enterprises for mineral water bottling in market conditions will promote the establishment of foreign economic relations, the formation of a positive image of the country, expansion of the capital market, as well as the promotion of domestic brands of mineral waters abroad, which will promote economic development in the country. Areas of adaptation of enterprises for mineral water bottling to world quality standards of products, as well as measures to promote brands of mineral waters. It is proved that the final price for bottled mineral water can affect the choice of consumers, as the rise in price of the brand results in lower demand for this product and gives more advantages to competitors in the market of mineral waters. It was stated that the service of mineral water delivery is widespread among the population, that gives the opportunity to save consumers in time and in transport costs, as well as ongoing actions for buyers when using this service. New possibilities of mineral water production in Ukraine are determined. The formation of effective measures, adapted to the modern market relations of enterprises for mineral water bottling, was proposed. It is substantiated that the choice of the consumer of presented mineral water depends on the availability of goods in the retail chain; from the information contained on the labels on the packaging; advertising of mineral water brands in social media and online networks. Despite the fact that the domestic mineral market is actively developing, it is therefore necessary to expand to the European level. In order to achieve competitive advantages in the integration space, mineral water bottling companies should focus on the quality of raw materials, bottling technology and packaging that is used in the production of products. Carried out researches can be used for the enterprises for mineral water bottling in Ukraine in order to improve the conditions of its activity.*

Key words: mineral water, enterprise, eurointegration, export, development

Постановка проблеми. Сучасні ринково-економічні процеси в країні перебувають в кризовому стані. Однією з головних причин є спад виробництва в харчовій промисловості в цілому так і в галузі розливу мінеральних вод, зокрема. В результаті даної кризи відбулося зниження експорту українських бутильованих мінеральних вод та скорочення обсягів валютних надходжень в Україну. За даними статистики спостерігаємо, що виробництво мінеральних вод в Україні з на початок 2015 року у порівнянні з аналогічним періодом минулого року знизилося на 10%, випуск прокату на 30%, труб на 36%, а коксу на 42%. Враховуючи, що галузь з розливу мінеральних вод є однією з провідних галузей економіки України, що забезпечує 3% ВВП країни та приносить близько 10% валютних надходжень, то відповідно, головним стратегічним завданням постає аналіз наявних проблем та пошук шляхів перспективного розвитку підприємств з розливу мінеральних вод в Україні.

Матеріали та методи. Концептуальними засадами, проблемами та тенденціями розвитку ринку мінеральних вод займаються такі вчені, як: О.А. Круглова, О. Нікіпелова, О.Олесюк, В.А. Голян, І.О. Шаповалова, Н.М. Обіюх, С.В. Фертюк, О.В. Тур [1-4]. Але недостатньо приділялося уваги аналізу змін на ринку мінеральної води в розрізі експорт та імпорт, що відбувалися в останні роки, та розробленню пропозицій по його оптимізації і гармонізації з європейськими нормами, тенденціями та уподобаннями.

Використані методи порівняльного аналізу статистичних даних, а також враховані міжнародні стандарти якості розливу мінеральних вод.

Результати та обговорення. Галузь розливу мінеральних води в Україні характеризується слабкою експортною орієнтованістю. Поставки мінеральної води (як газованої, так негазованої) з України за кордон здійснюється в дуже малих обсягах. Націленість українських виробників на внутрішній ринок може пояснюватися потенціалом ринку, його ємністю і прибутковістю. При цьому ринок ще не досить насичений. Підтвердженням цього є також те, що визнані лідери світового ринку води також орієнтуються на ринок України.

Показники експорту газованої та негазованої води в 2014 році демонструють скорочення, що пов'язано з розгортанням геополітичного конфлікту в країні, торговими обмеженнями між Україною і Росією, початком кризи в країні. У наступні два роки відзначається збільшення поставок мінеральної води за кордон. Стрімке зростання спостерігається в сегменті негазованої води. Темп приросту в 2016 році склав 78%. В 1 кв. 2017 року порівняно з 1 кв. 2016 роком тенденція продовжилася. В цьому році було експортовано негазованої води на 55% більше, ніж в 1 кв. 2016 р Поставки газованої води зросли на 39%.

Варто також відзначити, що лідери ринку докладають зусиль, щоб їх продукція відповідала міжнародним стандартам. Визнання авторитетними міжнародними центрами сертифікації може розширити можливості експорту для українських компаній. Наприклад, в 2015 році Моршинський завод мінеральних вод «Оскар» отримав сертифікат від міжнародного органу сертифікації DQS-UL CFS GmbH, Німеччина, який підтверджує, що система управління безпекою харчових продуктів на підприємстві відповідає найвищим міжнародним стандартам. Сертифікат свідчить про те, що система управління безпекою харчових продуктів на заводі відповідає вимогам сертифікаційної схеми FSSC 22000. Завод «Оскар» став другим в Україні виробником бутильованої води (після Миргородського заводу мінеральних вод), який отримав сертифікат FSSC 22000.

У 2016 році «Моршинська» отримала престижну нагороду від Міжнародного інституту смаку та якості (The International Taste & Quality Institute) в категорії «За кращий смак».

У березні 2017 року Моршинський завод мінеральних вод «Оскар» отримав сертифікат відповідності на процес виробництва і продукцію від авторитетного центру

сертифікації «BALTsert» (Даугавпілс, Латвія). Сертифікати, видані центром сертифікації «BALTsert», визнаються на міжнародному рівні.

У структурі експорту в досліджуваний період переважає газувана мінеральна вода. Її частка становить понад 60%. Однак уже в першому кварталі цього року відзначається збільшення частки негазуваної води з 33,8% (в 1 кв. 2016 року) до 36,2%, що говорить про зміни уподобань споживачів.

Середня експортна ціна мінеральної газуваної води показує щорічне зростання. Найбільший темп приросту на рівні 80% зафіксований в 2014 році. Експортна ціна негазуваної води нижче, однак, в досліджуваний період також підвищувалася. Піковим також став 2014 рік, коли ціна піднялася на 77% (в порівнянні з 2013 роком). Такий тренд пояснюється девальвацією гривні і стрибком інфляції в Україні. У першому кварталі 2017 року також зафіксовано зростання середньої експортної ціни – в сегменті газуваної води темп приросту ціни склав 23% (в порівнянні з аналогічним періодом минулого року), в сегменті – негазуваної води показник.

Основними експортними напрямками для збуту мінеральної води є Молдова, Росія. Такий розподіл пов'язано, по-перше, з географічною близькістю цих країн. На початку 2017 року список основних країн для збуту української мінеральної води поповнився такими країнами, як Азербайджан, Узбекистан.

Світова фінансова криза і популярна за кордоном думка про негативний вплив на навколишнє середовище виробництва ПЕТ зробили свою справу. У 2009 році зростання світового ринку бутильованої води та напоїв не перевищить 1,9%. Особливо помітний спад виробництва води та напоїв в США – з двозначних цифр у 2000-2008 до 1% протягом наступних п'яти років.

У США думка про серйозну загрозу навколишньому середовищу виробництва ПЕТ і заборона на вживання бутильованої води в державних установах привели до зростання споживання водопровідної води і підвищенню попиту на фільтри. Подібні тенденції спостерігаються і на європейських ринках, зокрема в Великобританії і Франції.

Зростання світового ринку напоїв в 2009 році не перевищить 1,9%, в 2010-2017 р зростання ринку складає близько 2,6% в рік. Застій західних ринків буде компенсуватися зростанням азійських ринків напоїв – Китаю, Індії, Індонезії.

Загальне зростання ринку бутильованої мінеральної води в 2009 році, за прогнозами, складе 2.8% в рік, до 2013 року ринок буде рости на 3.6% в рік. Зокрема зростання ринку мінеральної води в світі в цьому році не перевищить 0,7%, в найближчі роки світовий ринок мінеральних вод буде збільшуватися на 1,8% на рік.

Істотне прогнозне зниження попиту на бутильовану воду відбувається в Західній Європі в 2019 році попит на мінеральну воду опуститься нижче 2%. Найбільш високим серед розвинених країн споживання бутильованої мінеральної води буде в Австралії, зростання попиту тут складає 3,5% на рік.

Найбільшим експортером мінеральної води в Україні є Моршинський завод мінеральних вод «Оскар». До числа великих постачальників (за підсумками 2016 року) також відносяться компанії «Алькон Енерго», Торговий дім «Міталхаус» та інші. Варто відзначити існування невеликої частки реекспорту. Наприклад, компанія «Сандора» поставляла за кордон воду «Ессентуки» російського походження в Молдову.

Найбільші обсяги продукції на закордонний ринок поставляє Моршинський завод мінеральних вод «Оскар», який завдяки отриманню низки міжнародних сертифікатів, що підтверджують високу якість продукції, зможе ще більше збільшити поставки і розширити географію ринків збуту. Імпорт мінеральної газуваної води в Україні значно перевищує обсяги поставок негазуваної води. У сегменті газуваної води спостерігається зниження показника імпорту протягом 2013-2015 рр. У 2016 році показник імпорту скоротився практично в 2 рази в порівнянні з 2013 роком. Девальвація і інфляція в Україні привели до збільшення вартості імпортованої продукції на вітчизняному ринку. Зниження купівельної

спроможності населення значно послабило попит на продукцію іноземного походження, яка відноситься переважно до вище середньої і високому цінових сегментах. На початку 2017 року темп зростання імпорту газованої води продемонстрували зростання на рівні 39%. Показник обсягів імпорту негазованої води в Україні протягом 2013-2016 рр. мають неоднозначний характер. Зростання на рівні 25% зафіксований в 2015 році. Підсумки першого кварталу 2017 року також ще є позитивними. Імпорт збільшився на 41% в порівнянні з 1 кв. 2016 року.

У структурі імпорту мінеральної води (газованої та негазованої) переважає газувана вода, на її частку припадає понад 85%. У географічній структурі імпорту мінеральної води найбільша частка припадає на Грузію, Росію, Італію, Францію, Болгарію. Найбільшими імпортерами мінеральної води є «Індустріальні та дистрибуційні системи», «Сандора» і «АТБ-маркет», «Фоззі-Фуд», «Таврія-В». Наявність найбільших роздрібних мереж серед найбільших імпортерів говорить про те, що найбільш широким каналом збуту мінеральної води є роздрібна торгівля.

На формування кінцевої ціни впливають як внутрішні, так і зовнішні фактори ціноутворення. Так внутрішні фактори ціноутворення показують мінімально допустиму ціну на продукцію в середньостроковій перспективі. Тому підприємства з розливу мінеральної води може працювати збитково короткий час, але це має забезпечити можливість отримання прибутку на довгострокову перспективу. Якщо ринкова ціна буде нижчою ціни, яка формується під впливом внутрішніх факторів впродовж довгострокового періоду, то підприємство з розливу мінеральної води буде змушене припинити свою діяльність.

До факторів, що впливають на діяльність підприємств з розливу мінеральної води можна віднести:

1. *Збільшення споживання негазованої і слабогазованої води, зниження споживання сильногазованої води.* Даний тренд спостерігається на тлі розвитку культури споживання мінеральної води з орієнтацією на здоровий спосіб життя.

2. *Зростання сегменту столових вод через дефіцит якісної питної води в деяких регіонах.* У більшості регіонів України вода не відповідає гігієнічним нормам і вимогам. Найбільш проблемні джерела води (за еколого-гігієнічним станом) виявлені в Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Луганській, Одеській областях. Дані області розміщені в південних і східних регіонах України, де, крім дефіциту вологості і високих температур в теплий період року, забруднення водою сприяють викиди господарсько-побутових і промислових стічних вод без відповідної обробки. Вода з відхиленнями від санітарних норм зафіксована також в Київській, Миколаївській, Херсонській областях. Бактеріологічне забруднення води, що перевищує державні норми, найчастіше спостерігається в Тернопільській, Вінницькій, Кіровоградській, Закарпатській, Харківській областях.

3. *Розвиток ринку доставки води (або «HOD» – home & office delivery).* Перші підприємства, які почали здійснювати доставку питної води в офіс і населенню у великій тарі, почали функціонувати в Україні на початку 1990-х років (тоді як в США така послуга надається вже більше 100 років). Сьогодні населення стало все частіше замовляти воду з доставкою в будинки і офіси. Це стало особливо актуально під час кризи, так як такий формат покупки води дозволяє заощадити. Проникнення категорії в офісний канал становить понад 80%, тобто, тут ринок близький до насичення. У той же час в сегменті домогосподарств цей показник не перевищує 10%. На даний момент послуга доставки і раніше недоступна в багатьох невеликих містах України. За останні кілька років ринок доставки води показує зростання 6-8% на рік, при цьому основне зростання ринку припадає саме на сегмент домогосподарств. Це, в свою чергу, сприяє зростанню ринку негазованої води.

4. *Нарощування інтенсивності конкуренції при збереженні лідерами свого конкурентного статусу.* Економічна криза в 2014-2015 рр. призвела до скорочення продажів мінеральної води, що призвело до загострення конкуренції на ринку. Дрібні виробники були витіснені більш великими і популярними компаніями.

5. *Належність найбільших портфелів брендів закордонним компаніям при переважному наявності в їх портфелях українських торгових марок.*

6. *Підвищення цін на мінеральну воду.* Економічна криза, інфляція і девальвація гривні призвели до підвищення цін практично на всі види товарів і послуг в країні. Це, відповідно, призвело до збільшення собівартості виробництва мінеральної води. Виходячи з даних вище, можна зробити висновок, що ціни на мінеральну воду почали підвищуватися в 2014 році, а в 2015 році ще сильніше прискорили своє зростання. У 2017 році, в період відносної стабілізації ситуації в країні, темп зростання цін дещо сповільнився.

7. *Підвищена увага дизайну, практичності та екологічності упаковки.* Прикладом може послужити ТМ «Моршинська», яка постійно розширює свою лінійку продукції новими форматами і удосконалює вже існуючу продукцію – в 2012 році була випущена бутылка формату «Спортік», яка націлена на дитячу аудиторію, в 2016 році – пляшки з тематичним дизайном «Герої StarWars» і з героями мультфільмів, у 2017 році – преміальна пляшка в склі, яка допомогла зміцнити позиціонування компанії як environmentally friendly і т.д.

8. *Вихід ринку в онлайн, просування товару в Інтернеті, висока активність в соціальних мережах.*

9. *Соціальна активність брендів.* Компанії проводять різні заходи, конкурси та акції, беруть участь в фестивалях, виступають в якості спонсора, залучають знаменитостей, блогерів та інших громадських діячів для реклами продукції і т.д.

10. *Переважаючий розлив мінеральних вод у ПЕТ-тару, що не відповідає міжнародним вимогам якості води.* Для виходу вітчизняних підприємств з розливу мінеральних вод на європейські ринки збуту, необхідно відповідати міжнародним вимогам якості води, а саме встановлювати лінії виробництва зі збереженням якісних характеристик мінеральних вод, розмістити розлив мінеральних вод поруч з родовищами їх видобутку, встановити ресурсозберігаючі технології, задля збереження екології навколишнього середовища; здійснювати розлив мінеральної води в скляну тару, що відповідає міжнародним стандартам якості.

Висновки. Ринок мінеральних вод в Україні, на відміну від інших галузей національної економіки, має сприятливі перспективи для подальшого розвитку, як на вітчизняному, так і на інтеграційному рівнях. Але на даний час він переживає не найкращі часи, оскільки спостерігається скорочення підприємств, яке спричинене рядом факторів: економічною кризою, погіршенням економічної кон'юнктури та політичною і соціальною нестабільністю. Ринок мінеральних вод має чіткі риси монополіста, оскільки на ньому присутні великі компанії, які володіють унікальними за складом водами, мають великі потужності та, перш за все, великий капітал, котрий спрямовують на технічний розвиток підприємств, рекламні компанії та на підвищення кваліфікації працівників. Таким чином витісняють або поглинають підприємства з низьким економічним розвитком. Отже можна констатувати, що на ринку мінеральних вод спостерігається доволі широка конкуренція, поріг входження на ринок є високим, але доступ можливий.

Бібліографія

1. Тур О.В. Ринок мінеральної води в Україні : виробництво та споживання / О.В. Тур // Економіка та держава. – 2013. – №8. – С. 105-111.
2. Олесюк О. «Невагоме багатство» ринку мінерально-столових вод України / О.Олесюк // Маркетинг в Україні – Marketing in Ukraine. – 2009. – № 2. – С. 17-22.
3. Шаповалова І.О. Державне регулювання ринку мінеральних вод / І.О. Шаповалова // Культура народів Причорномор'я. – 2009. – № 155. – С. 77- 80.
4. Обіюх Н. М. Правові аспекти використання природних мінеральних вод в Україні / Н.М. Обіюх // Науковий вісник НУБіП України. – 2011. – Вип. 165. – Ч.1. – С. 192-199.
5. Статистичний щорічник України за 2017 рік / [за ред. О.Г. Осауленко]. – К: ТОВ «Август Тренд», 2018. – 558 с. – (Держкомстат України).
6. Інформаційно-аналітичне агентство. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.souzinform.com.ua>

References

1. Tur O.V. 2013. Rinok mineralnoi void v Ukraini: virobnitstvo ta spozhuvania. Ekonomika ta derzhava – Mineral waters market in Ukraine: production and consumption. Economy and state. 8, 105-111.
2. Olesyuk O. 2009. Nevagome bagatstvo rinku mineralno-stolovix vod Ukraini. Marketing v Ukraini – “Weightless richness” of the market of mineral and table waters in Ukraine. Marketing in Ukraine. 2, 17-22.
3. Shapovalova I.O. Derzhavne reguluvannya rinku mineralnix vod – State regulation of the mineral waters market / I.O. Shapovalova // Kul`tura narodiv Prichornomor'ya – Culture of the Black Sea nationas. – 2009. – № 155. – S. 77–80.
4. Obiyux N. M. 2011. Pravovi aspekti vikoristannya prirodnix mineral`nix vod v Ukraini. Naukovii visnik NUBiP Ukraini – Legal aspects of the use of mineral waters in Ukraine. Scientific Gerald of the National University of life and environmental sciences of Ukraine, 165, 1, 192-199.
5. Statistichnii schorichnik Ukraini za 2017 rik. Za red. O.G. Osaulenko. K.: TOV "Avgust Trend", 2018. Derzhkomstat Ukraini – Yearly Statistics in Ukraine of 2017. For ed. O.G.Osaulenko. Kiev: LLC "August Trend". State Statistics Committee of Ukraine,558.
6. Informaciino-analitichne agentstvo – Informational and analytical agency. URL: <http://www.souzinform.com.ua>.

**ВПЛИВ ТЕПЛООВОГО ОБРОБЛЕННЯ ТА ПРЯНОЩІВ
НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ БІОФЛАВОНОЇДІВ КИЗИЛУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СОУСІВ**

С.В. Матко, к.т.н., доцент кафедри технології консервування
Національний університет харових технологій
ORCID ID: 0000-0001-6168-8329

Л.М. Мельник, д.т.н., професор кафедри процесів і апаратів харчових виробництв
Національний університет харових технологій
ORCID ID: 0000-0002-2346-564X

Т.В. Шейко, к.т.н., заступник завідувача
відділу технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів
Інститут продовольчих ресурсів НААН
ORCID ID: 0000-0002-0559-1335

С.В. Ткаченко, к.т.н., с.н.с.
відділу технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів
Інститут продовольчих ресурсів НААН
ORCID ID: 0000-0003-2897-8978

Плодово-ягідні соуси, а особливо виготовлені з дикорослої сировини, яка характеризується високим вмістом біологічно-активних речовин (далі БАР), є важливим компонентом харчування. Під час реалізації технологічних процесів частина корисних речовин втрачається, оскільки складові сировини піддаються різним трансформаціям, що призводить до накопичення небажаних сполук та викликає погіршення органолептичних показників готового продукту. Актуальним є вивчення тенденції впливу певних технологічних параметрів на БАР конкретного виду сировини. Дана робота присвячена дослідженню зміни біофлавоноїдів внаслідок теплового оброблення при виробництві кизилового соусу. Визначено вміст біофлавоноїдів у кизиловому пюре та встановлено раціональні технологічні параметри, при яких зберігається їх найбільший вміст. Зразки кизилового пюре прогрівали до 40, 60, 80 та 100°C протягом 10 хв. У якості контролю використовували не прогріте пюре. У попередньо підготовлених спиртових витяжках спектрофотометричним методом визначали вміст антоціанідів, катехинів, лейкоантоціанідинів та флавонолів. Встановлено негативний вплив високої температури на всі фракції біофлавоноїдів. Для лейкоантоціанідинів втрати під час термооброблення становлять 33 %, катехинів та флавонолів до 43...46 % і до 50% антоціанідинів. Найбільш лабільними в процесі прогрівання є лейкоантоціанідини. Досліджено вплив прянощів на збереженість біофлавоноїдів у кизиловому соусі. Обрані добавки (бад'ян, кардамон у співвідношенні 50:50) чинять позитивний вплив на кизиліві соуси збагачуючи їх БАР. Стабілізуючий ефект ароматичних рослинних добавок в кількості 0,3...0,5% на біофлавоноїди ягід, пояснено їх хімічним складом та антиоксидантними властивостями, що попереджає руйнування БАР, і таким чином, дозволить використовувати їх для удосконалення технології соусів із рослинної сировини з метою отримання продукту високої якості з належними органолептичними показниками.

Ключові слова: кизилівий соус, антоціани, катехіни, флавоноли, лейкоантиціани

**INFLUENCE OF HEAT PROCESSING AND RADIATION
ON THE SAVING OF COIL BIOFLAVONOIDS IN THE PRODUCTION OF SOUSS**

S. Matko, Ph.D., Associate Professor, Chair of Technology for Conservation
National University of Food Technology
ORCID ID: 0000-0001-6168-8329

L. Melnyk, Dr. Sci., Professor,
Chair of Processes and Apparatus of Food Production
National University of Food Technology
ORCID ID: 0000-0002-2346-564X

T. Sheiko, Ph.D., Deputy Head
of the Department of Technology for Sugar, Sugar-based Products and Ingredients
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0002-0559-1335

S. Tkachenko, Ph.D., Senior researcher,
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0003-2897-8978

Fruit-and-berry sauces, especially from wild-type raw material, which is characterized by high content of biologically active substances (BAS), are the important component of nutrition. During the process, some of the useful substances are lost, because the components of the raw material undergo various transformations, which lead to the accumulation of undesirable compounds and cause deterioration of the sensorial characteristics of the finished product. The actual trend is to study the influence of certain technological parameters on the BAS of a particular type of raw material. This work is devoted to the study of the bioflavonoids change as a result of heat treatment in the production of cornel sauce. The content of bioflavonoids in cornel puree has been determined and the rational technological parameters at which their greatest content is stored are established. Samples of cornel puree heated up to 40, 60.80 and 100 ° C for 10 minutes. As a control used not heated puree. In pre-prepared alcohol extractors, the content of anthocyanins, catechins, leucoanthyanidins and flavonols by the spectrophotometric method are determined. The negative influence of temperature on all fractions of bioflavonoids has been established. For leucoanticians, losses during heat treatment are 33%, catechins and flavonols up to 43...46% and up to 50% for anthocyanidins. Leucoanticians are the most labile in the heating process. The influence of spices on the preservation of bioflavonoids in cornel sauce was studied. The selected additives (badyan, cardamom in the ratio of 50:50) have a positive effect on cornel sauce. The stabilizing effect of aromatic plant additives in the amount of 0,3...0,5% on the bioflavonoids from berries is explained by their chemical composition and antioxidant properties, which prevents the destruction of BAS, and thus will allow them to be used for improving the technology of sauces from plant raw materials in order to obtain product of high quality with high sensorial characteristics.

Key words: cornel sauce, anthocyanins, catechins, flavonols, leucoanticians

Постановка проблеми. Соуси – дуже вживані продукти харчування. Першочерговим завданням для розробників технологій є не лише максимальне збереження кольору, смаку, аромату сировини, а й наповненість вітамінами, мінеральними речовинами, органічними кислотами і біологічно активними речовинами (БАР), зокрема біофлавоноїдами (антоціанідинами, катехінами, флавонолами, лейкоантиціанідинами). БАР плодів належать до розряду незамінних і повинні надходити до організму людини з продуктами харчування регулярно, незалежно від сезону. Ці речовини мають антиоксидантні, радіопротекторні, імуномодельючі властивості, а також, обумовлюють колір рослинної сировини та продуктів її переробки [1-3].

Забезпечити високу якість продуктів, особливо з дикорослої сировини, яка є цінним джерелом БАР, можливо шляхом зниження інтенсивності окисних перетворень фенольних сполук. Під час теплового оброблення кизилового пюре при виробництві соусів частина корисних речовин втрачається.

Ароматична сировина, яку додають у соуси, містить комплекс біофлавоноїдів, вітамінів та інших БАР, здатних до антиокисної дії. Ймовірно, що збільшення вмісту біофлавоноїдів у соусах відбувається не тільки за рахунок збагачення систем біофлавоноїдами, а й за рахунок їх антиоксидантної дії на речовини плодових пюре [4-5].

Відомо, що ароматична сировина знайшла широке застосування як стабілізатор БАР у процесі переробки плодів [5]. Ароматичні рослинні добавки мають протимікробну, спазмолітичну, седативну, загально зміцнювальну, антиоксидантну, радіопротекторну дії, регулюють сольовий обмін організму людини, стимулюють секрецію шлунка й кишківника, підвищують апетит, поліпшують обмін речовин. Слід додати, що бад'ян та кардамон, органічно поєднуються з основною сировиною (плодами кизилу) та безпечні. Однак, вплив пряних рослинних добавок на біофлавоноїди плодів кизилу залишається недослідженим. Тому, з метою створення нових продуктів підвищеної біологічної дії та з високими органолептичними показниками слід дослідити зміну вмісту фенольних сполук у процесі теплового оброблення кизилового пюре з додаванням ароматичної рослинної сировини і встановити раціональні технологічні параметри теплового оброблення кизилового пюре, при яких досягається максимальний вміст біофлавоноїдів.

Аналіз останніх досліджень. БАР плодів під час переробки піддаються різним трансформаціям [6-8]. Утворення небажаних та шкідливих для здоров'я людини сполук, зміна кольору плодових продуктів у зв'язку з перетворенням фенольних сполук може бути наслідком ферментативних та неферментативних реакцій. Для запобігання їх на початковій стадії переробки плодів технологічний процес передбачає інактивацію ферментів шляхом попереднього термічного оброблення сировини, визначення раціональних параметрів якого є дуже актуальним.

Вивченню кількісних та якісних змін поліфенолів плодів у процесі їх переробки присвячені роботи [5,6,8,9], аналіз яких дозволяє зробити висновок: незважаючи на деякі загальні закономірності впливу різних технологічних факторів на БАР плодів (руйнівна дія температур, кисню повітря, металів і т.д.), визначити чітку загальну кількісну оцінку практично неможливо як через великі варіації складу БАР в окремих видах сировини, так і широкий спектр причин, що викликають ті або інші їх зміни. Таким чином, під час розроблення технології продуктів з рослинної сировини, необхідно вивчити тенденції впливу конкретних технологічних факторів на БАР конкретного виду сировини.

Матеріали та методи. Дослідженню на вміст фенольних сполук піддавали зразки кизилового пюре прогріті до 40, 60, 80 та 100°C (з похибкою $\pm 2...3^\circ\text{C}$) протягом 10 хв та кизиловий соус з різними прянощами. У якості контролю використовували не прогріте пюре. Для визначення вмісту біофлавоноїдів у плодовій масі відбирали 1...10 г наважки досліджуваного матеріалу залежно від вмісту флавоноїдів, переносили 50%-ним розчином етилового спирту, температура якого дорівнює 60°C у мірну колбу на 50 см³, через 20 хв. охолоджували до 20°C, доводили до мітки, перемішували, фільтрували. В отриманих витяжках визначали вміст антоціанідів, катехінів, лейкоантоціанідинів та флавонолів, використовуючи спектрофотометричний метод аналізу. Для обробки експериментальних даних та розрахунків застосовували математичне моделювання з використанням програмного пакету Excel.

Для підтвердження висунутої гіпотези щодо антиоксидантної дії ароматичної сировини на біофлавоноїди плодових соусів, нами була розрахована кількість біофлавоноїдів у соусах (%) відносно їх початкового вмісту залежно від концентрації добавки:

$$w_c = \frac{C_1}{C_0} \cdot 100, \quad (1)$$

де w_c – вміст фракції біофлавоноїдів у соусі за концентрації ароматичної сировини, %; C_1 – вміст фракції біофлавоноїдів у соусі після теплової обробки, мг%; C_0 – вміст фракції біофлавоноїдів до теплової обробки, мг%

Під час прогрівання пюре до 40°C відбувається руйнування фенольних сполук плодів кизилу: так вміст лейкоантоціанідинів знижується на 23%, антоціанідинів та флавонолів на 30%, катехінів на 35%, що обумовлено ферментативним окисненням (табл.1). Під час прогрівання пюре до температур 60, 80 та 100°C процес окислювального перетворення біофлавоноїдів сповільнюється, відбувається гідроліз олігомерних та полімерних форм біофлавоноїдів і супроводжується вивільненням катехінів та антоціанідинів. При збільшенні температури прогрівання пюре кизилу зростають втрати мономерів, ступінь конденсації полімерів [4]. При 60°C перетворення олігомерних форм в антоціанідини прискорюється, але разом з цим інтенсифікуються процеси окислювальної полімеризації різних форм біофлавоноїдів.

Таблиця 1

Вміст біофлавоноїдів у кизилловому пюре, 10⁻³%

Зразок	t, °C	Лейкоантоціанідини λ=550...560нм	Катехіни λ=270..280нм	Антоціанідини λ=520..540нм	Флавоноли λ =350...370нм
Контроль	0	214,8±2,61	70,4±1,28	13,1±0,24	23,4±0,44
Пюре кизиллове прогріте	40	163,1±2,87	45,76±1,35	9,17±0,4	16,38±0,41
	60	150,8±3,33	42,13±1,35	7,8±0,23	14,7±0,41
	80	148,1±2,23	41,7±2,3	7,3±0,13	14,4±0,7
	100	143,1±1,21	38,2±2,1	6,5±0,18	13,5±0,7

Аналізуючи отримані дані, можемо відмітити негативний вплив температури на всі фракції біофлавоноїдів: втрати під час термооброблення склали для лейкоантоціанідинів біля 33%, катехінів та флавонолів до 43...46% і до 50% антоціанідинів. Найбільш лабільними в процесі прогрівання є лейкоантоціани.

Термічне оброблення при 100°C прискорює деградацію флавонолів і антоціанідинів. Судячи з показників спектрів, найменші втрати біофлавоноїдів спостерігаються за температури 80°C. Під час зменшення або збільшення температури втрати зростають. У першому випадку внаслідок ферментативних процесів, в другому – за рахунок термічної деструкції. Сприятливий ефект температури 80°C обумовлений тим, що при ній інгібуються ферменти плодів кизилу, відбувається накопичення антоціанідинів за рахунок гідролізу лейкоантоціанідинів, в меншій мірі проходить деструкція всіх форм флавонолів [9].

Таким чином, раціональною слід вважати температуру термооброблення плодового пюре кизилу 80±3°C.

Наступним етапом досліджень було встановлення впливу таких ароматичних компонентів з прянощів таких, як бад'ян, кардамон та їх суміші на вміст БАР у кизилловому соусі.

Дослідженню піддавали кизиллове пюре, до якого додавали ароматичну сировину в сушеному подрібненому стані у різних концентраціях. Виготовлені зразки прогрівали до t=80±3°C протягом 10 хв. У якості контролю використовували прогрітий соус кизилловий без внесення добавок. На основі органолептичної оцінки, раціональними визначені концентрації добавок у межах 0,1...0,5% до вихідної сировини.

Результати досліджень наведені у табл.2.

Вміст біофлавоноїдів (10^{-3} , %) у кизилловому соусі

Зразок	Концентрація добавки, %	Лейкоантоціани за ціанідин-хлоридом, %	Катехіни за катехіном, %	Антоціани за ціанідин-хлоридом, %	Флавоноли за кверцетинном, %
Контроль	0	188,2±3,87	70,4±1,33	13,1±0,24	23,4±0,44
Соус з бад'яном	0,1	193,5±3,61	74,2±1,35	13,2±0,23	24,1±0,41
	0,2	194,6±3,64	75,2±1,39	13,5±0,24	24,6±0,44
	0,3	195,5±3,73	76,8±1,40	13,8±0,25	25,4±0,45
	0,4	202,1±3,81	77,7±1,44	14,3±0,25	26,4±0,47
	0,5	207,8±3,92	78,3±1,45	15,1±0,26	25,9±0,48
Соус з кардамоном	0,1	190,5±3,61	71,2±1,35	12,2±0,23	22,1±0,41
	0,2	193,6±3,64	73,2±1,39	12,9±0,24	23,6±0,44
	0,3	196,6±3,73	75,0±1,40	13,6±0,25	24,2±0,45
	0,4	200,6±3,81	76,2±1,44	14,0±0,25	25,7±0,47
	0,5	206,7±3,92	77,0±1,45	14,6±0,26	26,3±0,48
Соус кизилловий прогрітий з добавками бад'ян та кардамон (50:50)	0,1	195,8±3,72	71,8±1,32	12,0±0,22	27,8±0,52
	0,2	199,2±3,78	73,1±1,38	12,7±0,24	31,5±0,59
	0,3	210,3±3,97	75,2±1,42	13,7±0,26	44,0±0,81
	0,4	219,7±4,13	78,3±1,47	14,1±0,26	49,4±0,90
	0,5	229,5±4,35	79,6±1,51	16,0±0,30	55,2±1,01

Усі обрані добавки позитивно впливають на всі фракції біофлавоноїдів. Враховуючи, що добова потреба у біофлавоноїдах складає 50 мг, розроблені соуси можна вважати джерелом надходження вищевказаних речовин у раціоні харчування населення. Отже, обрані добавки (бад'ян, кардамон у співвідношенні 50:50, що було визначено як найкраще з попередніх досліджень) чинять позитивний вплив на кизиллові соуси збагачуючи їх БАР.

Виявлений стабілізуючий ефект ароматичної сировини на біофлавоноїди плодів кизилу пояснюється, насамперед, їх хімічним складом (флавоноли, які містяться у вигляді глюкозидів) та антиоксидантними властивостями, що попереджає руйнування біологічно активних речовин, зв'язуючи метали, зокрема іони міді.

Висновки. Описаний підхід до стабілізації біофлавоноїдів плодів кизилу є практично доступним, нетоксичним, нешкідливим та ефективним. Плодові маси, завдяки високому вмісту в них біофлавоноїдів, володіють підвищеною харчовою цінністю та мають смак, колір, що властивий вихідній сировині.

Таким чином, доведено наявність стабілізуючого ефекту ароматичних рослинних добавок в кількості 0,3...0,5% на біофлавоноїди ягід, що дозволить використовувати їх під час розробки нової технології соусів із рослинної сировини з метою отримання продукту підвищеної якості з високими органолептичними показниками.

Бібліографія

1. Павлоцька Л.Ф. Біологічна хімія / Л.Ф. Павлоцька, Н.В. Дудунко, Є.Я. Левітін. – Суми: Університетська книга, 2011. – 510 с.
2. Запрометов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений / М.Н. Запрометов – М.: Высшая школа, 1974. – 214 с.
3. Загибалов А.Ф. Технология консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции / А.Ф. Загибалов, А.С. Зверькова, А.А. Титова, и др. – М.: Агропромиздат, 1992. – 352 с.
4. Танчев С.С. Антоцианы в плодах и воцах / С.С. Танчев – М.: Пищевая промышленность, 2001. – 304 с.

5. Сімахіна Г.О. Біофлавоноїди у системі антиоксидантного захисту біологічних структур / Г.О. Сімахіна // Наукові праці НУХТ. – 2011. – № 37-38. – С103-109.
6. Finkel T. Oxydants, oxidative stress and the biology of ageing / T. Finkel, N. Holbrook// Nature. – 2000. – V.408. – P.239-247.
7. Гудсковский В.А. Антиокислительные (целебные) свойства плодов и прогрессивные методы их хранения // Хранение и переработка сырья. – 2007. – №7. – С.13-19.
8. Дубініна А.А. Вивчення умов стабілізації біофлавоноїдів плодів під час переробки/ Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічна обґрунтованість у підприємствах харчування. Зб. наук. праць. част. I. – Харків: ХДАТОХ, 1998. – С.85-88.
9. Малюк Л.П. Дослідження впливу ароматичних добавок на полі фенольні речовини ягід та плодів / Л.П. Малюк, О.Ю. Давидова, Н.Ю. Балацька // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. / Дон. держ. ун-т екон. і торг. ім. М. Туган-Барановського. – Донецьк: ДонДУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2005. – Вип.13. С.92-96.

References

1. Pavlotska, L.F. N.V. Dudunko and Ye.Ia. Lievitin. 2011. Biologichna khimiia. Sumy: Universytetska knyha – Biological chemistry. Sumy: University Book, 510 (in Ukrainian).
2. Zaprometov M.N. 1974. Osnovy byokhymyy fenolnykh soedynenyi. M.: Vysshaia shkola – Fundamentals of biochemistry of phenolic compounds. Moscow: Higher school, 214 (in Russian).
3. Zagibalov, A.F., A.S. Zverkova, A.A. Titova and all. 1992. Tekhnologiya konservirovaniya plodov i voshey i kontrol kachestva produktsii. M.: Agropromizdat – Technology canning fruits and lice and product quality control. Moscow: Agro Industrial Publishing House, 352 (in Russian).
4. Tanchev, S.S. 2001. Antotsiany v plodakh i voshchakh. M.: Pishchevaya promyshlennost – Anthocyanins in fruits and waxes. Moscow: Food Industry, 304 (in Russian).
5. Simakhina H.O. 2011. Bioflavonoidy u systemi antyoksydantnoho zakhystu biologichnykh struktur. Naukovi pratsi NUKhT – Bioflavonoids in antioxidant systems for biological structures. Scientific works of National University of Savage Technologies, 37-38, 103-109 (in Ukrainian).
6. Finkel, T. and N. J. Holbrook. 2000. Oxydants, oxidative stress and the biology of ageing. Nature, V.408, 239-247.
7. Gudskovskiy, V.A. 2007. Antiokislitelnyye (tselebnyye) svoystva plodov i progressivnyye metody ikh khraneniya. Khraneniya i pererabotka syria – Antioxidant (healing) properties of fruits and progressive methods of their storage. Storage and processing of raw materials, 7, 13-19 (in Russian).
8. Dubinina, A.A. 1998. Vyvchennia umov stabilizatsii bioflavonoidiv plodiv pid chas pererobky. Prohresyvni resursozberihaiuchi tekhnolohii ta yikh ekonomichna obgrunтовanist u pidpriemstvakh kharchuvannia. Zb. nauk. prats. Chast. I. Kharkiv: KhDATOKh – Study of the conditions of stabilization of fruits of bioflavonoids during processing. Progressive resource-saving technologies and their economic feasibility at catering enterprises. Collection of scientific works. Part I. Kharkiv: Kharkiv State University of Nutrition and Trade, 85-88 (in Ukrainian).
9. Maliuk, L.P., O.Iu. Davydova and N.Iu. Balatska. 2005. Doslidzhennia vplyvu aromatychnykh dobavok na poli fenolni rehovyny yahid ta plodiv. Obladnannia ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv: temat. zb. nauk. pr. Don. derzh. un-t ekon. i torh. im. M. Tugan-Baranovskoho. Donetsk: DonDUET im. M. Tugan-Baranovskoho – Investigation of the influence of aromatic additives on the field of phenolic substances of berries and fruits. Equipment and technologies of food production: thematic collection of scientific works. Donetsk State University of Economics and Trade named M. Tugan-Baranovsky. Donetsk, 13, 92-96 (in Ukrainian).

УДК 664.664

**ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗАКВАСОК СПОНТАННОГО БРОДІННЯ З БОРОШНА
КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР В ПРОЦЕСІ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО
КОНСЕРВУВАННЯ***Л.А. Михонік, к.т.н., доц.,*

Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0002-9448-9956

І.А. Гетьман, аспірант

Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0002-6997-2081

Н.І. Бела, пр.фах.

Відділ хлібопекарного та борошномельно-круп'яного виробництва

Інститут продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0002-3024-9486

Г.С. Богдан, зав. відділу

Відділ хлібопекарного та борошномельно-круп'яного виробництва

Інститут продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0002-0572-7423

Досліджено показник якості заквасок спонтанного бродіння з рисового, ячмінного, вівсяного борошна та борошна зеленої гречки в процесі низькотемпературного консервування. Описано процес виведення та наведено показники якості готових заквасок, а саме, органолептичні та біотехнологічні. Досліджено специфіку змін кислотності та активності молочнокислих бактерій як основних показників якості заквасок в процесі холодильного зберігання. Проаналізовано хімічний склад борошна різних видів круп'яних культур та обґрунтовано необхідність та переваги використання даних фізіологічно-функціональних інгредієнтів в технології хліба із сортового борошна. Показано, що серед круп'яних культур на увагу, у сенсі виготовлення заквасок, заслуговують продукти переробки гречки та вівса, рідше – ячменю. Зроблено висновок, що за якістю білка, вмістом вітамінів, мінеральних речовин та харчових волокон до найбільш цінних круп належать гречка та овес. Білок гречаного борошна добре збалансований за амінокислотним складом, за вмістом лізину він перевершує білок пшениці та жита. Особливостями вуглеводного складу ячменю та вівса є наявність розчинних полісахаридів: пентозанів левулезану, а також β -глюкану – природного пребіотика та імуностимулятора. Доведено ефективність використання вищезазначених видів борошна для приготування заквасок спонтанного бродіння, які можуть бути використані на практиці для збагачення хлібобулочних виробів макро- та мікронутрієнтами. На основі аналізу біотехнологічних показників заквасок та їх зміни в процесі зберігання зроблено висновки щодо їх стійкості до дії низьких температур. Зроблено припущення про наявність стійких штамів молочнокислих бактерій в складі заквасок та обґрунтовано мету подальших досліджень.

Ключові слова: борошно круп'яних культур, хімічний склад, закваски спонтанного бродіння, консервування, показники якості, активність молочнокислих бактерій.

QUALITY INDICATORS OF THE SPONTANEOUS FERMENTATION STARTERS OF CEREALS FLOUR DURING THE LOWER-TEMPERATURE CONSERVATION PROCESS**L. Mikhonik**, Ph.D., Technics, Associate Professor,

National University of Food Technologies

ORCID ID: 0000-0002-9448-9956

I. Getman, Postgraduate

National University of Food Technologies

ORCID ID: 0000-0002-6997-2081

N. Bela, Chief Specialist,

Department of Bakery and Flour-and-Cereals Production

Institute of Food Resources of NAAS

ORCID ID: 0000-0002-3024-9486

G. Bogdan, Head of Department,

Department of Bakery and Flour-and-Cereals Production

Institute of Food Resources of NAAS

ORCID ID: 0000-0002-0572-7423

The article is devoted to the study of the quality indices of starters obtained by fermentation of from rice, barley and oat flour together with the and flour of green buckwheat in the process of low temperature preservation. The process of selection is described and quality traits of finished leaven, namely, organoleptic and biotechnological are shown. The specificity of changes in the acidity and activity of lactic acid bacteria as the main indicators of the quality of fermentation in the process of refrigeration storage has been investigated. The chemical composition of flour of different types of cereals is analyzed and the necessity and advantages of using the data of physiologically - functional ingredients in bread wheat flour technology have been substantiated. It has been shown that among cereals the products of processing of buckwheat and oats, and, less often, of barley are especially noteworthy. It is concluded that the quality of protein, the content of vitamins, minerals and food fibers define buckwheat and oats as the most valuable cereals. The protein of buckwheat flour is well balanced by the amino acid composition, exceeding the protein of wheat and rye with the content of lysine. The peculiarities of the carbohydrate composition of barley and oats are the presence of soluble polysaccharides: pentosans levulezan, as well as β -glucan as a natural prebiotic and immunostimulant. The efficiency of using the abovementioned types of flour for the preparation of starters by fermentation is proved, which can be used in practice for the enrichment of bakery products with macro- and micronutrients. The analysis of the biotechnological parameters of the fermentation and its changes in the storage process made it possible to conclude that their resistance to low temperatures is significant. An assumption is made about the presence of stable strains of lactic acid bacteria in the composition of starters and the purpose of further research is substantiated.

Key words: cereal flour, chemical composition, fermentation starters, conservation, quality indices, activity of lactic acid bacteria.

Серед факторів, що мають особливе значення для здоров'я людини, важлива роль належить повноцінному і регулярному постачанню організму людини таких мікронутрієнтів як мінеральні речовини та вітаміни, що належать до незамінних компонентів їжі.

Розробка харчових продуктів функціонального призначення, які б здійснювали оздоровчий вплив на організм людини та сприяли усуненню дефіциту вітамінів, мікро- та макроелементів, інших есенціальних речовин, є першочерговим завданням харчової промисловості [1].

Не винятком є і хлібопекарська галузь, важливим напрямом розвитку якої є виробництво продукції з підвищеною харчовою цінністю та збалансованим хімічним складом.

Хлібобулочні вироби, виготовлені із сортового борошна, не повністю задовольняють потребу організму людини в необхідних макро – та мікронутрієнтах, тому і постає необхідність направлено регулювати їх хімічний склад [2].

Фізіологічно–функціональними інгредієнтами рецептур можуть бути продукти переробки круп'яних «нехлібопекарських» культур – рису, ячменю, вівса, гречки, що мають багатий хімічний склад. Сьогодні науковці та виробничники приділяють значну увагу розробленню композиційних сумішей з нетрадиційною для хлібопечення сировиною, що дозволяють отримати продукт з підвищеною харчовою цінністю, функціональною направленістю, корегувати технологічні властивості борошна та ефективніше використовувати зернові ресурси.

Серед круп'яних культур частіше застосовують продукти переробки гречки та вівса, рідше – ячменю. Вважається, що за якістю білка, вмістом вітамінів, мінеральних речовин та харчових волокон до найбільш цінних культур належать гречка та овес [3].

Білок вівсяного борошна багатий на лізин (амінокислотний скор за лізином складає 71%, тоді як білка пшениці – 54%), метіонін, триптофан; в ньому, порівняно з іншими видами борошна, високий вміст калію, магнію та заліза, а також клітковини. З усіх цих зерно продуктів тільки продукти з вівса знижують кров'яний тиск, містять вітамін Н (біотин) тощо.

Вівсяне борошно містить в своєму складі кремній, що відіграє важливу роль у формуванні кісткової тканини та обміні речовин, а також антиоксиданти і харчові волокна, що сприяють зниженню рівню холестерину в крові. Слизисті речовини вівса нормалізують процес травлення [4].

Ячмінне борошно характеризується значним вмістом полісахаридів, макро- та мікроелементів – кальцію, фосфору тощо. Високий вміст в ячмені водорозчинних харчових волокон β -глюканів сприяє очищенню організму від шкідливих речовин, зниженню рівня цукру та «шкідливого» холестерину. Знижена кількість крохмалю в ячмінному борошні відрізняє його від інших видів борошна (пшеничного, житнього, гречаного тощо) і робить його незамінною сировиною для дієтичного харчування [5].

Борошно з зеленої (непропареної) гречки є кориснішим для організму людини, ніж борошно з темної гречки, оскільки крупа для виготовлення цього борошна виробляється шляхом лущення зерна і не піддається гідротермічній обробці. Внаслідок цього зберігається весь комплекс корисних речовин. Крупа зеленої гречки є сильним антиоксидантом, вона містить до 155 мг/100 г антиоксидантів. Відмінною особливістю цієї сировини є доволі високий вміст білка, що, в середньому, складає 13-15 %. Гречане борошно характеризується збалансованим амінокислотним складом та високим вмістом лізину, який є лімітуючою амінокислотою в пшеничному сортовому борошні [6].

Рисове борошно містить менше білка і клітковини, порівняно з іншими видами борошна, воно рекомендується в лікувальному і дієтичному харчуванні при ентероколіті, серцево-судинних захворюваннях, аглютиновій ентеротерапії тощо. Амінокислотний склад білка рису близький до білків гречки. Продукти переробки рису багаті на вітаміни В₁ і В₂, фосфорвмісні речовини – фітин і лецитин, містять кремній, біотин, а також інші вітаміни і мікроелементи [7].

Отже, використання борошна круп'яних культур в технології хліба сприятиме підвищенню харчової та біологічної цінності виробів та розширенню їх асортименту.

Підприємствам малої потужності та пекарням, які займають значну частку ринку, а останнім часом і потужним підприємствам цікаві прискорені способи приготування тіста, які не тільки дозволяють скорити технологічні втрати та затрати, мінімізувати кількість

обладнання, обслуговуючого персоналу та виробничих площ, а й підвищують рентабельність та вихід продукції [8, 9].

Скоротити тривалість технологічного процесу можливо за рахунок використання в рецептурі заквасок. Зважаючи на довготривалість та безперервність процесу їх приготування, а також відсутності лабораторій та обладнання в умовах невеликого підприємства, ефективним є використання заквасок спонтанного бродіння. Таким чином, процес виведення заквасок спрощується, а його періодичність дозволяє оперативно реагувати на потреби ринку, збільшувати або зменшувати обсяги виробництва залежно від попиту в окремі періоди року [10, 11].

З огляду на хімічний склад борошна круп'яних культур, є можливість отримати готові напівфабрикати із різноманітним хімічним складом та харчовою цінністю.

Оскільки, приготування закваски вимагає постійного її оновлення, а невелике підприємство не завжди має можливість використати той об'єм закваски, який на даний момент готовий до використання, закваски доцільно консервувати шляхом холодильного зберігання або висушування.

Мета роботи. Проаналізувати вплив процесу низькотемпературного консервування на показники якості заквасок спонтанного бродіння з борошна круп'яних культур.

Матеріали та методи. Готували закваски із борошна певної круп'яної культури (вівсяного, ячмінного, рисового і борошна зеленої гречки) та води температурою 28-30°C. Цикл розведення тривав 72 години. Зброджували поживну суміш за температури 35±2°C. Через кожні 24 години до попередньої стиглої закваски додавали поживну суміш з борошна та води.

Борошно та воду змішували в співвідношенні 1:1, крім вівсяної закваски, в якій, співвідношення становило 1:2. Вологість заквасок становила 60,0-74,5% залежно від водопоглинальної здатності кожного виду борошна, кінцева кислотність – в межах 12,5-18,5 град. Дика мікрофлора заквасок спонтанного бродіння зумовлює гіркий присмак та специфічний кислий запах, тому, для надання закваскам технологічних властивостей, необхідних для використання та накопичення активної мікрофлори для отримання виробів високої якості, потрібно проводити оновлення закваски. В даному випадку поновлення здійснювали протягом 48 годин, додаючи через 24 години поживну суміш з борошна та води.

З метою аналізу зміни показників якості заквасок в процесі низькотемпературного консервування, готові закваски зберігали за температури 4±2°C протягом 21 доби без живлення. Через кожні 7 діб проводились вимірювання біотехнологічних показників, а саме – кислотності та активності молочнокислих бактерій (МКБ) [12].

Результати та обговорення. Дослідження показали, що після другого поновлення якість закваски стабілізується на високому рівні, вона може бути використана у виробничому циклі для приготування хліба. Це можна пояснити зміною складу мікрофлори закваски в процесі її бродіння. З літературних джерел відомо, що в спонтанній заквасці заквашування здійснюється мікрофлорою, внесеною з борошном, яка досить різноманітна. Проте основною мікрофлорою є молочнокислі бактерії видів *L. Plantarum* і *L. brevis*, а також кислотостійкі дріжджі *S. Minor* [13].

Показники якості готових заквасок наведено в таблицях 1-2.

Слід зазначити, що всі закваски мали добрі органолептичні показники – приємний запах з різними відтінками та кислий, без сторонніх неприємних присмаків смак.

Виявлено, що повільніше накопичувала кислотність рисова закваска – це може означати низький вміст кислотоутворюючих бактерій або менш поживний склад середовища. Високу активність мали ячмінна та ячмінна закваски, 65 та 45 хв. відповідно, що, ймовірно, пов'язано зі складом бродильної мікрофлори, а саме діяльністю гомо – та гетероферментативних молочнокислих бактерій, а також хімічним складом і ферментативним комплексом цих видів борошна.

Таблиця 1

Органолептичні показники якості заквасок

Закваска	Характеристика
Гречана	Інтенсивне бродіння, приємний запах гречки. Смак – кислий, без сторонніх присмаків.
Рисова	Бродіння помірної інтенсивності, пориста, мигдально-фруктовий спиртовий запах. Смак – кислий, без сторонніх присмаків.
Ячмінна	Інтенсивне бродіння, пориста, приємний фруктовий-ягідний запах. Смак – кислий, без сторонніх присмаків.
Вівсяна	Помірно бродить, класичний «вівсяний» запах з деякою кислуватістю. Смак – кислий, без сторонніх присмаків.

Таблиця 2

Біотехнологічні характеристики заквасок

Показник	Гречана	Рисова	Ячмінна	Вівсяна
Масова частка вологи, %	64,1	61,6	68,5	74,0
Кислотність, град	18,5	14,4	18,8	15,6
Активність МКБ, хв	52	70	45	65

При зберіганні заквасок в умовах низьких температур було отримані результати, що наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Зміна показників якості заквасок при зберіганні в умовах низьких температур

Показник	Гречана		Рисова		Ячмінна		Вівсяна	
	К, град	Активність МКБ, хв	К, град	Активність МКБ, хв	К, град	Активність МКБ, хв	К, град	Активність МКБ, хв
7 діб	17,0	75	14,1	98	18,6	45	15,6	85
14 діб	16,1	98	12,4	121	15,0	103	14,4	97
21 доба	15,8	109	11,8	158	14,6	148	14,4	125

Результати виконаних досліджень свідчать, що в процесі холодильного зберігання найбільше погіршується якість рисової та ячмінної заквасок, при цьому ячмінна закваска виявилась найбільш нестійкою до дії низьких температур, кислотність її через 21 добу зберігання зменшилася на 4 град, а високе значення активності МКБ на 14 добу значно зменшилось. Кислотність решти заквасок зменшується незначно – на 1,2-2,3 град.

За показником активності МКБ варто відмітити вівсяну та гречану закваски: через 21 добу значення зменшилось лише на 57 та 60 хв. відповідно; в рисовій та ячмінній заквасках – 88 та 103 хв. відповідно.

Органолептична оцінка заквасок показала, що через 21 добу зберігання вони мали менш виражений, порівняно зі свіжими заквасками, аромат. Плісняви на поверхні жодної закваски не спостерігалось.

Висновки. Отримані результати показали, що при низькотемпературному консервуванні заквасок спонтанного бродіння з борошна круп'яних культур відбуваються зміни біотехнологічних показників, а саме зниження активності молочнокислих бактерій та показника загальної кислотності. При цьому гречана та вівсяна закваски більш стійкі до впливу холодильного зберігання. Подальші дослідження будуть спрямовані на аналіз мікробіологічного складу, а саме, штамів молочнокислих бактерій, які є нестійкими до

низьких температур. За вищенаведеними даними можна зробити припущення, що такі бактерії присутні в рисовій та ячмінній заквасках.

Бібліографія

1. Лебеденко, Т.Є. Аналіз сучасних технологій хлібобулочних виробів із пшеничного борошна та перспективи їх удосконалення / Т.Є. Лебеденко, Н.Ю. Соколова // *Зернові продукти та комбікорми*. – 2012. – № 2(46). – 38 – 42 с.
2. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К.: Логос, 2002. – 366 с.
3. Шаповаленко, О.І. Поживна цінність продуктів, виготовлених із зерна круп'яних культур / О.І. Шаповаленко, Г.І. Скорікова, Т.В. Корж, Ю.П. Степчук // *Хранение и переработка зерна*. – 2003. – № 12. – 44 – 45 с.
4. Невская, Е.В. Исследование влияние питательных смесей из разных видов муки крупяных культур на биотехнологические свойства ацидофильной закваски / Е.В. Невская, Т.Б. Цыганова, Т.В. Быковченко, О.В. Головачева // *Сборник научных трудов по итогам международной научно – практической конференции*. – Новосибирск. – 2016. – №3. – 121 – 124 с.
5. Гапеенко, Н.Е. Исследование некоторых потребительских свойств цельнозерновой муки с ячменя / Н.Е. Гапеенко, В.А. Гончаронок, Е.А. Шевцова // *Матер. IV Міжнародної наук.-техн. конф. молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» - Тернопіль, 25-26 листопада, 2015*. – 134 – 135 с.
6. Effect of Buckwheat Processing Products on Dough and Bread Quality Made from Whole – Wheat Flour // V. Drobot, A. Semenova, Je. Smirnova, L. Myhonik // *International Journal of Food Studies*. – 2014. – Vol. 3. – P. 1-12.
7. Salmenkallio-Marttila M., Katina K., Autio. K. Effects of Bran Fermentation on Quality and Microstructure of High – Fiber Wheat Bread / M. Salmenkallio-Marttila, K. Katina, K. Autio // *Cereal Chemistry Journal*. – 2001, – 8, №4. – P. 429.
8. Дробот, В. І. Шляхи інтенсифікації дозрівання тіста / В. І. Дробот, О. Д. Тесля // *Наукові праці ОДАХТ*. – 2007. – Вип. 30, Т. 2. – С. 170-172.
9. Пшеничнюк, Г.Ф. Збагачення хімічного складу житньо-пшеничних виробів на основі консервованих заквасок спонтанного бродіння / Г.Ф. Пшеничнюк, А.Б. Чабан // *Харчова наука і технологія*. – 2013. – №1(22). – 12- 14 с.
10. Пшеничнюк, Г.Ф. Покращення якості житньо – пшеничних виробів на житніх заквасках спонтанного бродіння / Г.Ф. Пшеничнюк, А.Б. Демченко, Ю.С. Ковпак // *Харчова наука і технологія*. – 2012. – №1(18). – 82- 84 с.
11. Гетьман, І.А. Дослідження показників якості заквасок спонтанного бродіння з борошна круп'яних культур/ І.А. Гетьман, Л.А. Михонік, В.І. Дробот, А.Б. Семенова, О.П. Писарець // *Хранение и переработка зерна*. – 2017. – №10 (218). – 45- 48 с.
12. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського і макаронного виробництва / за ред. В. І. Дробот. – К.: Центр навч. літ-ри, 2006. – 341 с.
13. Дорош, А.П. Исследование антагонистических свойств закваски с направленным культивированием и оценка микробиологических показателей хлеба на её основе / А.П. Дорош, Н.Н. Грегирчак // *Техника и технология пищевых производств*. – 2015. – Т. 37. – № 2. 10-15 с.

References

1. Lebedenko, T., and N. Sokolova. 2012. Analiz suchasnih tehnologij hlibobulochnih virobiv iz pshechnogo boroshna ta perspektivi yih udoskonalennya. Zernovi produkty ta kombikormi – Analysis of modern technologies of wheat flour products and prospects for their improvement. Grain products and mixed feeds, 2(46), 38-42 (in Ukrainian).

2. Drobot, V.I. 2002. Tehnologiya hlibopekarskogo virobництва – Baking production technology. Kyiv, Logos, 366 (in Ukrainian).
3. Shapovalenko, O., G. Skorikova, T. Korzh and Yu. Stepchuk. 2003. Pozhivna cinnist produktiv, виготовлених із зерна круп'яних культур. Hranenie i pererabotka zerna – Nutritional value of products made from grains of cereals. Storage and processing of grain, 12, 44-45 (in Ukrainian).
4. Nevskaya, E., T. Cyganova, T. Bykovchenko, O. Golovacheva. 2016. Issledovanie vliyaniye pitatelnykh smesey iz raznykh vidov muki krupyanykh kultur na biotekhnologicheskie svoystva acidofilnoj zakvaski. Sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno – prakticheskoy konferencii – The study of the effect of nutritional mixtures from different types of cereal flour on the biotechnological properties of acidophilic starter culture. Collection of scientific papers on the results of the international scientific – practical conference, 3, 121-124 (in Russian).
5. Gapeenko, N., V. Goncharonok and E. Shevcova. 2015. Issledovanie nekotorykh potrebitelskikh svoystv celnozernovoy muki s yachmenya. Mater. IV Mizhnarodnoyi nauk.-tehn. konf. molodih uchenih ta studentiv “Aktualni zadachi suchasniy tehnologiy” – Investigation of some consumer properties of wholegrain flour with barley. Mater. of the IV International Science. Techn. conf. Young Scientists and Students “Current Problems of Modern Technologies”, 134-135 (in Ukrainian).
6. Drobot, V., A. Semenova, Je. Smirnova, L. Myhonik. 2014. Effect of Buckwheat Processing Products on Dough and Bread Quality Made from Whole-wheat Flour. International Journal of Food Studies, 3, 1-12.
7. Salmenkallio-Marttila, M., K. Katina and K. Autio. 2001. Effects of Bran Fermentation on Quality and Microstructure of High. Fiber Wheat Bread. Cereal Chemistry Journal, 8(4), 429.
8. Drobot, V. 2007. Shlyahi intensifikatsiyi dozrivannya tista. Naukovi praci ODAHT – Ways of intensifying the maturation of the dough. Scientific works of Odessa State Academy of Food Technologies, 30(2), 170-172 (in Ukrainian).
9. Pshenichnyuk, G. and A. Chaban. 2013. Zbagachennya himichnogo skladu zhitno-pshenichnih virobiv na osnovi konservovanih zakvasok spontannogo brodinnya. Harchova nauka i tehnologiya – Enrichment of chemical composition of rye-wheat products on the basis of preserved starters of spontaneous fermentation. Food science and technology, 1(22), 12-14 (in Ukrainian).
10. Pshenichnyuk, G., A. Demchenko and Yu. Kovpak. 2012. Pokrashennya yakosti zhitno – pshenichnih virobiv na zhitnih zakvaskah spontannogo brodinnya. Harchova nauka i tehnologiya – Improvement of the quality of rye and wheat products on rye fermentation spontaneous fermentation. Food science and technology, 1(18), 82-84 (in Ukrainian).
11. Getman, I.A., L. Mihonik, V. Drobot, A. Semenova and O. Pisarec, 2017. Doslidzhennya pokaznikov yakosti zakvasok spontannogo brodinnya z boroshna krup'yanikh kultur. Hranenie i pererabotka zerna – Investigation of quality indices of fermentation of fermentation from cereals flour. Storage and processing of grain, 10 (218), 45-48 (in Ukrainian).
12. Drobot, V. 2006. Laboratornij praktikum z tehnologiyi hlibopekarskogo i makaronnogo virobництва. Kyiv, Centr navch. lit-ri – Laboratory Workshop on Bakery and Macaroni Technology, Kyiv, Center for Educational Literature, 341(in Ukrainian).
13. Dorosh, A.P. 2015. Issledovanie antagonisticheskikh svoystv zakvaski s napravlenym kultivirovaniem i ochenka mikrobiologicheskikh pokazatelej hleba na eyo osnove. Tehnika i tehnologiya pishevykh proizvodstv – Investigation of the antagonistic properties of the starter culture with directional cultivation and evaluation of the microbiological indicators of bread based on it. Technology and technology of food production, 37(2), 10-15 (in Ukrainian).

УДК 579.2:578.2:57.063:663.18

НОВИЙ БАКТЕРІАЛЬНИЙ ПРЕПАРАТ «ІПРОВІТ-БІФІДОЛЮКС» У МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

О.В. Наumenко, к.т.н., с.н.с., заст. зав. відділу біотехнології

Інститут продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0002-1691-1381

Т.Г. Бережницька, с.н.с. відділу біотехнології

Інститут продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0002-0843-7501

Н.Ф. Кігель, д.т.н., гол. н.с. відділу біотехнології

Інститут продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0003-0564-7420

Д.В. Вережжак, зав. відділенням, хірург-вищої категорії

Городенківська центральна районна лікарня

ORCID ID: 0000-0002-5693-5994

Мета. Вивчити оздоровчу дію бактеріального препарату «Іпровіт-Біфідолюкс» у клінічних випробуваннях. **Методи.** В Інституті продовольчих ресурсів створено новий та перспективний для вітчизняного ринку бактеріальний препарат «Іпровіт-Біфідолюкс» високої біологічної активності. Клінічні дослідження проводили на базі Івано-Франківського державного медичного університету, Івано-Франківської обласної та районної клінік, Івано-Франківської дитячої клінічної лікарні. **Результати.** Обґрунтовано доцільність та ефективність застосування бактеріального препарату «Іпровіт-Біфідолюкс» та ферментованого ним молочного напою для відновлення нормального мікробіоценозу шлунково-кишкового тракту та слизової оболонки порожнини рота. Розроблено методики застосування «Іпровіт-Біфідолюкс» у комплексному лікуванні хвороб шлунково-кишкового тракту на тлі цукрового діабету, захворювань сполучної тканини, хронічного коліту, гастродуоденіту та стоматологічних захворювань: генералізованого парадонтиту, кандидозу, запалення слизової оболонки порожнини рота. **Висновки.** Встановлено, що бактеріальний препарат «Іпровіт-Біфідолюкс» позитивно впливає на фізіологічні, біохімічні й імунні реакції організму через оптимізацію та стабілізацію його мікроекологічного статусу. За біологічною активністю та впливом на організм людини «Іпровіт-Біфідолюкс» визнано функціональним продуктом. За висновками клінічних досліджень продукти з «Іпровіт-Біфідолюкс» рекомендовано вживати при розладах травлення, дисбактеріозах різної етіології, для нормалізації ліпідного обміну та зниження рівня холестерину у крові. **Сфера застосування.** Лікувально-профілактичне харчування дорослих і дітей.

Ключові слова: «Іпровіт-Біфідолюкс», бактеріальний препарат, дисбактеріоз, шлунково-кишковий тракт, слизова оболонка порожнини рота.

NEW STARTER CULTURE «IPROVIT-BIFIDOLUX» IN MEDICAL PRACTICE

O. Naumenko, Ph.D., Technics,
Senior Researcher of Department of Biotechnology
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0002-1691-1381

T. Berezhnitskaya, Senior Researcher of Department of Biotechnology
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0002-0843-7501

N. Kigel, D-r of Sciences, Technics,
Chief Researcher of Department of Biotechnology
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0003-0564-7420

D. Verezhak, Head department, surgeon highest category
Gorodenka Central District Hospital
ORCID ID: 0000-0002-5693-5994

Aims. To study the healing effect of the bacterial preparation "Iprovit-Bifidolux" in clinical trials. **Methods.** The Institute of Food Resources has created a new and promising for the domestic market bacterial preparation "Iprovit-Bifidolux" of high biological activity. Clinical studies were conducted on the basis of Ivano-Frankivsk State Medical University, Ivano-Frankivsk oblast and district clinics, Ivano-Frankivsk Children's Clinical Hospital. **Results.** The expediency and efficiency of using the bacterial preparation "Iprovit-Bifidolux" and its fermented milk beverage for restoration of normal microbiocenosis of the gastrointestinal tract and oral mucosa have been substantiated. The methods of application of "Iprovit-Bifidolux" in the complex treatment of diseases of the gastrointestinal tract on the background of diabetes mellitus, connective tissue diseases, chronic colitis, gastroduodenitis and dental diseases: generalized paradontitis, candidiasis, inflammation of the mucous membrane of the oral cavity have been developed. **Conclusions.** It has been established that the bacterial preparation "Iprovit-Bifidolux" positively influences the physiological, biochemical and immune reactions of the organism through optimization and stabilization of its microecological status. By biological activity and influence on the human "Iprovit-Bifidolux" is recognized as a functional product. According to clinical trials "Iprovit-Bifidolux" products are recommended for use in disorders of digestion, dysbiosis of various etiologies, normalization of lipid metabolism and lowering of cholesterol levels in the blood. **Scope of application.** Medical and preventive nutrition for adults and children.

Key words: Iprovit-Bifidolux, bacterial preparation, dysbiosis, gastrointestinal tract, mucous membrane of the oral cavity.

Стан здоров'я населення України в XXI столітті характеризується збільшенням поширеності хвороб, низькою середньою тривалістю життя та зростанням показників смертності. Фактичне харчування населення України знаходиться в тісному зв'язку із соціально-економічним становищем: певна частина населення не має можливості раціонально харчуватись через нестачу коштів, до того ж має місце низький рівень обізнаності людей щодо неінфекційних захворювань, пов'язаних із харчуванням [1, с. 13-50].

Економічна недоступність населенню здорових «екопродуктів» з одного боку та намагання виробників здешевити свою продукцію з другого, є причиною так званого «прихованого голоду» – дефіциту мікронутрієнтів. Це є однією з основних причин зниження резервних можливостей організму, що забезпечують адаптаційні реакції – зниження неспецифічної резистентності до несприятливих факторів довкілля фізичної,

хімічної та біологічної природи, наявність імунodefіцитів тощо. Накопичено великий об'єм даних про те, що нераціональне харчування може призвести до розвитку хронічних неінфекційних захворювань. Недооцінка цієї проблеми у недалекому майбутньому, безсумнівно, позначиться на популяційному рівні та зашкодить як окремій людині, так і суспільству в цілому, що може суттєво вплинути на реалізацію трудового потенціалу України, ускладнювати процеси державотворення [2, с. 33].

Основу раціонального харчування людини повинні складати природні продукти з мінімальною технологічною обробкою: овочі, фрукти, ягоди та продукція тваринного походження. Допоміжним засобом для лікаря у виборі індивідуального харчування людини з урахуванням її стану здоров'я, умов праці, стану довкілля є функціональні продукти, продукти харчування оздоровчого спрямування. До таких засобів належать пребіотики, пробіотики та синбіотики. Пробіотики – препарати або продукти харчування, які містять живі штами нормальної кишкової мікрофлори. Важливим механізмом їх дії є антагоністичний ефект по відношенню до патогенної мікрофлори кишківника. Виділяють такі властивості пробіотиків: загальні – пробіотики інтенсифікують синтез нутрієнтів та антиоксидантів, забезпечують контроль потенційно небезпечних (патогенних) мікроорганізмів, сприяють зниженню мутагенності і продукції ендотоксинів; гуморальні – стимулюють продукцію імуноглобулінів, вироблення оксиду азоту (ІІ), модуляцію цитокінної відповіді; клітинні – стимулюють роботу макрофагів, сприяють росту та регенерації клітин, покращують фізіологічний апоптоз [3, с. 31-33].

Розробка нових заквашувальних культур необхідна не тільки для збільшення асортименту ферментованої молочної продукції та функціональних збагачувачів для сухих і рідких молочних продуктів, але і для самостійного застосування як біологічно активних добавок. Враховуючи можливість звикання організму людини до пробіотиків, розширення спектру вітчизняних бактеріальних заквасок є актуальним та необхідним для альтернативного застосування в медицині для оздоровлення та лікування людей.

Беручи до уваги попередній позитивний досвід застосування розроблених нами продуктів у пробіотикотерапії для профілактики та лікування дисбактеріозів [4, с. 20-22], ми провели дослідження доцільності та ефективності застосування нового пробіотика «Іпровіт-Біфідолюкс» для корекції мікробіоценозу під час комплексного лікування шлунково-кишкових захворювань на тлі цукрового діабету, дифузних системних захворювань сполучної тканини, хронічного коліту, хронічного гастродуоденіту з ерозією, запаленням слизової оболонки шлунка; а також у стоматологічній практиці при лікуванні генералізованого пародонтиту, кандидозу слизової оболонки порожнини рота тощо.

Матеріали та методи. До складу бактеріального препарату «Іпровіт-Біфідолюкс» залучено наступні культури: *Lactobacillus rhamnosus* (біологічно активний штам), *L.acidophilus* (штам з помірною енергією кислотоутворення), *Streptococcus thermophilus* (бактеріофагостійкі штами з підвищеною продукцією екзополісахаридів), біфідобактерії (пробіотичні штами) (ТУ У 15.5-0041 9880-100:2010, ІПР НААН України). Бактеріальний препарат, що містить не менше 1·10¹⁰ КУО лактобактерій у 1 г, та 1·10¹⁰ КУО біфідобактерій у 1 г розводили у 10 см³ стерильного фізіологічного розчину.

Результати та їх обговорення. На базі Івано-Франківського державного медичного університету проведено вивчення клінічної ефективності «Іпровіт-Біфідолюкс» для профілактики та лікування кишкового дисбіозу на тлі цукрового діабету (д.мед. наук, проф. В.Є.Нейко, к. мед наук, доц. Н.І. Ромаш, ас. В.М.Гаврилук). У 20 хворих, які з перших днів госпіталізації паралельно з основною терапією отримували «Іпровіт-Біфідолюкс», диспепсичний синдром регресував до 7 днів без додаткового лікування. Достовірного негативного впливу на сечовину, креатинін і трансферази у сироватці крові пацієнтів лікарями не виявлено. Натомість на тлі лікування спостерігали відновлення кількісного вмісту облігатних кишкових мікроорганізмів (лакто- та біфідобактерій), ешерихій з нормальною ферментативною активністю, зниження числа грибів роду

Candida та мікроорганізмів із зниженими ферментативними властивостями. Встановлено, що бактеріальний препарат «Іпровіт-Біфідолюкс» є натуральним продуктом з лікувальними властивостями, який містить пробіотичні штами лакто- та біфідобактерій, може бути рекомендованим для профілактики та лікування дисбіозу в хворих з діабетичною ентеропатією. Визначено рекомендовану дозу препарату – по 1 млрд. мікробних клітин двічі на день перед їдою впродовж 10 днів.

На кафедрі пропедевтики внутрішніх захворювань (зав.каф., д.мед.н., проф. В.Є.Нейко, к.мед.н., ас. В.М. Гаврилюк) вивчено клінічну ефективність застосування «Іпровіт-Біфідолюкс» з метою корекції проявів дисбактеріозу кишківника у хворих на дифузні системні захворювання сполучної тканини. 18-20 денний курс лікування «Іпровіт-Біфідолюксом» 25 хворих значно зменшував прояви дисбактеріозу кишківника у пацієнтів як за клінічними даними, так і за результатами бакпосіву за рахунок зменшення умовно-патогенної мікрофлори та зростання кількості облигатних кишкових мікроорганізмів, зменшення кількості грибів роду *Candida*. На думку дослідників препарат може бути рекомендованим як для лікування, так і для профілактики проявів дисбіозу кишківника у пацієнтів з дифузними системними захворюваннями сполучної тканини.

На кафедрі хірургії №1 (к.мед.н., доц. А.Л. Шаповал, к. мед.н., ас. Я.Г. Ляхновський) вивчено клінічну ефективність застосування «Іпровіт-Біфідолюкс» для профілактики та лікування кишкового дисбіозу на тлі хронічного коліту. В умовах проктологічного відділення Івано-Франківської обласної клініки було обстежено 65 пацієнтів (46 жінок і 19 чоловіків) у віці 28-65 років з хронічними колітами із проявами дисбактеріозу. Проведена комплексна терапія з включенням «Іпровіт-Біфідолюкс» упродовж двох тижнів позитивно вплинула на динаміку кишкової мікрофлори. Результати отримані із включенням у лікування «Іпровіт-Біфідолюкс» свідчать про явні переваги в порівнянні з базисною терапією, не лише в плані відновлення мікрофлори, але й в плані покращення клінічних показників, які відзначають самі хворі (зниження або зникнення дискомфортних явищ, як здуття кишківника, метеоризм, болі при дефекації, частота стільця, зменшення патологічних домішок). 12-14-денний курс лікування «Іпровіт-Біфідолюкс» значно зменшував прояви дисбактеріозу кишківника у загальної групи пацієнтів, як за клінічними даними, так і за результатами бактеріального посіву за рахунок зменшення умовно-патогенної мікрофлори та зростання кількості облигатних кишкових мікроорганізмів.

Отже «Іпровіт-Біфідолюкс» може бути рекомендованим, як для лікування, так і для профілактики проявів дисбактеріозу кишківника у пацієнтів із хронічними захворюваннями шлунково-кишкового тракту.

Позитивні результати щодо клінічного застосування «Іпровіт-Біфідолюкс» та кисломолочних продуктів на його основі отримано в Івано-Франківській дитячій клінічній лікарні (гол. лікар, засл. лікар України Р.Й. Котурбаш). В дослідженні взяли участь 54 дитини з ерозивно-виразковим ураженням шлунково-кишкового тракту. В усіх дітей було діагностовано хронічний гастродуоденіт з деструктивним характером (ерозією), запалення слизової оболонки шлунка та/або ДПК (діагноз верифікований ендоскопією (ФГДС)).

При контрольному обстеженні встановлено:

- сухий бактеріальний препарат «Іпровіт-Біфідолюкс» та кисломолочні продукти на його основі добре переносяться хворими і не мають жодних негативних наслідків;
- в усіх випадках відмічається позитивний вплив на мікрофлору пацієнтів: зростає кількість лакто- та біфідобактерій з нормальною ферментативною активністю; елімінуються патогенні та умовно-патогенні бактерії, гриби роду *Candida*;
- зафіксовано імуномодельючий ефект ферментованих молочних продуктів, який полягав у підвищенні кількості лейкоцитів і лімфоцитів при їх попередньому зниженні і навпаки, зменшення їх пулу при лейко- та лімфоцитозі;
- відмічено нормалізацію співвідношення СД4+ СД8+ імунорегуляторних субпопуляцій лімфоцитів, тобто зросла субпопуляція Т-лімфоцитів-індукторів;

- зміни в гуморальній ланці полягали в нормалізації показників, які характеризують антиінфекційну резистентність і тенденцію до зменшення запального процесу.

Таким чином, введення бактеріального препарату «Іпровіт-Біфідолюкс» та кисломолочних продуктів на його основі є обґрунтованим та перспективним для відновлення гомеостазу, нормалізації мікробіоценозу, корекції імунної системи, підвищення неспецифічного захисту організму, прискорення загоєння ерозій та виразок кишківника у дітей.

Проведено дослідження окремих аспектів застосування бактеріального препарату «Іпровіт-Біфідолюкс» і дієтотерапії лактулозовмісними ферментованими продуктами в комплексному лікуванні пародонтиту (Д.В. Вережак, Р.Й. Котурбаш, Г.В. Мельничук, Г.Л.Лаврук, В.М. Наговський, А.Д. Вережак, І.Д. Мандрик). Клініко-лабораторні дослідження порожнини рота при хронічному генералізованому пародонтиті засвідчили дисбактеріальні зміни, зниження антибактеріального захисту порожнини рота, ослаблення природної резистентності організму. Під впливом комплексного лікування хворих на хронічний генералізований пародонтит із застосуванням лактулозовмісних сквашених соєвих продуктів і «Іпровіт-Біфідолюксу» (90 днів) відзначено значне покращення стану тканин пародонта. При цьому лікувальний ефект настав вже через тиждень; виражений клінічний ефект підвищувався у віддалені терміни після лікування – через 6, 8 та 12 місяців.

Відзначено добру переносимість продуктів, відсутність побічних ефектів і протипоказань. Порівняння всіх клінічних показників, отриманих після лікування, з показниками до лікування дозволило встановити статистично значимі відмінності. Через рік після лікування відзначено подальше зниження всіх клінічних показників. Проведені дослідження показали, що покращення стану пародонта супроводжувалось, згідно з даними анамнезу, також і нормалізацією стану шлунково-кишкового тракту в цілому.

Дослідження імунологічної реактивності організму є важливим для характеристики клінічного протікання, методів лікування та прогнозування запальних процесів пародонта. Було вивчено динаміку Т- і В-лімфоцитів, які характеризують імунний статус організму. Про стан В-системи імунітету судили за рівнем імуноглобулінів (А, G, М) сироватки крові.

Досліджено 45 хворих із різним ступенем ураження пародонта, віком 22-50 років. Контрольну групу склали 15 чоловік (практично здорові люди) з інтактним пародонтом, імунологічні показники яких були прийняті за умовну норму. Всі хворі пройшли стоматологічні обстеження з визначенням об'єктивних показників, які відображають глибину і поширення патологічного процесу в пародонті: проба Шиллера-Писарева, проба Кулаженко, пародонтальний індекс (ПІ) по *Russel*, індекс гігієни (ІГ) по Федорову-Володкіній. Вивчена рентгенологічна картина пародонта. Хворі були розділені на 2 групи: з пародонтитом I – II ступеню (30 чол.) та із пародонтитом II – III ступеню (15 чол.).

Встановлено значне зниження рівня Т-лімфоцитів ($p < 0,05$) у хворих із вираженим прогресуванням запального процесу (II група), що свідчить про зниження активності тимус-залежної системи імунітету. Вміст імуноглобулінів А і G у хворих другої групи також мав тенденцію до зниження ($p < 0,05$). Свідчення про імунопатогенез запальних захворювань пародонта вимагають проводити лікування таких хворих не тільки із врахуванням клінічної картини захворювання, але і в залежності від стану Т- та В- систем лімфоцитів.

Використання «Іпровіт-Біфідолюкс» упродовж 10-ти днів показало достовірно значимий позитивний вплив на стан імунітету організму хворих на пародонтит у обох групах. Лікарями було зроблено висновок про те, що під впливом лікування відбуваються позитивні зміни: спостерігається підвищення вмісту лізоциму у змішаній слині, достовірно збільшується концентрація імуноглобулінів IgSA і IgA, показників

фагоцитозу, зменшується кількість IgG і IgM. Це свідчить про імуномодельючу і протизапальну дію «Іпровіт-Біфідолукс» і кисломолочних продуктів на його основі.

Цікавими виявились результати досліджень показників гуморальної та клінічної ланки неспецифічної резистентності організму (активність лізоциму і коефіцієнт завершеності фагоцитозу) в сироватці крові у хворих на пародонтит без патології внутрішніх органів. Упродовж року під спостереженням знаходились 47 хворих на пародонтит, контрольну групу склали 13 практично здорових людей того ж віку та статі (22-55 років). Після проведеного лікування з використанням «Іпровіт-Біфідолукс» щомісячно проводили визначення показників неспецифічної резистентності організму. Одночасно визначали наявність запалення в яснах (міграція лейкоцитів і злушений епітелій по Ясиновському, цитологічне дослідження вмісту патологічних зубоясенних кишень, проба Шиллера-Писарева, індекс гігієни по Федорову-Володкіній). Зниження активності лізоциму нижче 70 %, а коефіцієнта завершеності фагоцитозу нижче 0,8 навіть за відсутності запалення в пародонті служило показником для повторного курсу лікування – призначення застосування аплікацій та вживання «Іпровіт-Біфідолукс» або продукту на його основі всередину (200 мл) з обов'язковим дотриманням правил гігієни порожнини рота. За рахунок такого підходу лікарям вдалось домогтись позитивного результату в попередженні рецидивів захворювання і значного скорочення часу лікування.

Особливий інтерес становило вивчення кандидозу слизової оболонки порожнини рота (СОПР) та ефективність його лікування пробіотиками у хворих на цукровий діабет (ЦД). Обстежено 65 хворих на ЦД і 35 респондентів без даної патології у віці від 22 до 65 років. Діагностику кандидозу СОПР у дослідженнях проводили клінічним та мікологічним методами. Характерними клінічними ознаками кандидозу СОПР вважали: наліт на спинці язика та в інших ділянках порожнини рота; явище атрофії слизової, особливо спинки язика; гіперкератоз нитевидних сосків язика. Мікологічне обстеження СОПР включало в себе мікроскопічні та культуральні дослідження. Мікроскопічне дослідження вважали позитивним, якщо в мазку виявляли понад 15 клітин грибів *Candida* або нитки псевдоміцелію. Культуральні дані оцінювали згідно з методикою В.П. Проніної, згідно якої негативним результатом вважали двократне дослідження з інтервалом у 5-7 днів та висівом до 100 КУО з 1 тампона; кандидозоносійство реєстрували при 100–1000 КУО на 1 тампон, кандидоз – при більш ніж 1000 КУО на 1 тампон [5, с. 25]. Враховуючи, що при кандидозі погіршується імунологічний стан організму, в дослідження включали певні показники, що характеризують стан місцевого імунітету порожнини рота. Зокрема, оцінювали активність лізоциму змішаної слини, вміст сироваткового IgA а також оцінювали реакцію адсорбції мікроорганізмів (РАМ) епітеліальними клітинами [6, с. 51-52].

Клінічне обстеження візуальним методом дозволило виявити характерні для кандидозу СОПР ознаки у 73,2% хворих на цукровий діабет та у 39,8% людей із групи порівняння. Проте мікроскопічне дослідження у хворих на ЦД з клінічними проявами кандидозу виявили у 71% випадків, а культуральне дослідження – лише у 45%, кандидозоносійство виявлено тільки в 33,5% і у 15,2% хворих виявлено фізіологічну (нормальну) кількість грибів *Candida* в порожнині рота. В групі порівняння в осіб з «клінічним кандидозом» мікроскопічне дослідження дало позитивні результати в 38,0% випадків; культуральне дослідження підтвердило істинний кандидоз у 22,8% спостережень; латентний кандидоз визначено в 31,5% обстежених; порожнина рота без патології була у 36,1% респондентів. Враховуючи те, що є розбіжності у визначенні СОПР різними методами, вирішено кінцевий діагноз встановлювати на основі клінічних та культуральних даних.

Методом верифікації кандидоз вважали не мікроскопічним, а культуральним, причому діагноз кандидоз ставили, якщо була клінічна картина і висів грибів *Candida* із СОПР перевищував 1000 КУО на один тампон; кандидозоносійство або латентний

кандидоз констатували при висіві понад 100 КУО на 1 тампон; «здоровим» по відношенню до грибів роду *Candida* порожнина рота вважалась, якщо число колоній не перевищувало 100 КУО із одного тампона незалежно від клінічних проявів у порожнині рота. У відповідності із зазначеними критеріями частота кандидоза СОПР у хворих на ЦД не перевищувала 32,3% (у 21 людини), латентний кандидоз мав місце в 34,3% (12 чоловік) і «здоровими» по відношенню до грибів роду *Candida* СОПР було 46,1% (32 чоловіки). У здорових респондентів кандидоз виявлено у 11,4% (4 чол.) випадків, латентний кандидоз – у 34,3% (12 чол.), а «здорова» СОПР діагностована у 54,4% (19 чол.) обстежуваних.

В цілому мікроскопічні та культуральні дослідження показали, що якщо в групі порівняння без ЦД позитивний результат становить 38,0%, а середня величина кількості грибів роду *Candida*, що висіваються з одного тампону $310,5 \pm 11,4$ КУО, то у хворих на ЦД з «клінічним кандидозом» ці показники становлять, відповідно 78,9 % ($p < 0,001$) та $1093,2 \pm 16,4$ КУО на 1 тампон ($p < 0,001$), а в групі без «клінічного кандидозу» - відповідно 69,9% ($p < 0,001$) та $412,3 \pm 23,4$ КУО на 1 тампон ($p < 0,005$). Показники місцевого імунітету порожнини рота в цих групах та групі порівняння представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Показники місцевого імунітету порожнини рота
в порівнювальних групах ($M \pm m$)**

Група	Сироватковий імуноглобулін Ig A, г/л	Активність лізоциму змішаної слини, %	Реакція адсорбції мікроорганізмів (РАМ), %
Група порівняння	$0,118 \pm 0,004$	$58,4 \pm 0,5$	$42,17 \pm 0,39$
Хворі без клінічних проявів кандидозу	$0,192 \pm 0,009$	$57,9 \pm 0,8$	$42,18 \pm 2,14$
Хворі з клінічними проявами кандидозу	$0,131 \pm 0,003$	$58,0 \pm 0,2$	$24,68 \pm 0,29$

Із наведених даних видно, що у хворих на ЦД має місце зміна місцевого імунітету порожнини рота, яка характеризується зниженням адсорбційних властивостей епітеліальних клітин СОПР. В більшій мірі зміни стосуються осіб із клінічними проявами кандидоза СОПР. В залежності від лікування, яке проводили, 50 хворих на ЦД з істинним та латентним кандидозом, було умовно розподілено на 3 однакові за складом групи. В першу групу увійшло 20 хворих, які отримували лише базову терапію ЦД. Хворим другої групи (17 чоловік) було призначено аплікації з «Біоспорину» (ІМБ НААН) (як антимікотика пробіотичного характеру) та вживання всередину бактеріального препарату «Іпровіт-Біфідолукс» (ІПР НААН) у вигляді чистого концентрату, або по 200 мл кисломолочного продукту на його основі. При цьому було рекомендовано ретельне полоскання рота упродовж 5-7 хвилин з наступним проковтуванням. Третю групу становили 13 чоловік, яким призначили ністатин (як антимікотик). Ступінь обсіменіння та стан місцевого імунітету оцінювали до лікування і після лікування через 24-30 днів.

Отримані результати зведено до таблиці 2, з якої видно, що якщо в групі хворих, які отримували лише базове лікування ЦД, істотних змін у ступені ураження СОПР грибами *Candida* не відбулось, як і не відбулось й істотних змін у показниках місцевого імунітету порожнини рота, то в двох інших групах змінились як ступінь обсіменіння грибами *Candida*, так і показники місцевого імунітету.

Таблиця 2

Показники місцевого імунітету порожнини рота і обсіменіння грибами *Candida* у хворих на цукровий діабет у динаміці лікування (М±м)

Лікування	Термін спостереження	Середня кількість <i>Candida</i> , КУО	Активність лізоциму змішаної слини, %	Реакція адсорбції мікроорганізмів (РАМ), %	Сироватковий імуноглобулін Ig А, г/л
Базова терапія	до лікування	745,9±23,2	61,3±0,5	24,17±0,41	0,142±0,04
	після лікування	701,8±19,5	60,9±0,3	23,59±0,14	0,179±0,07
р		> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Біоспорин, Іпрорів-Біфідолюкс	до лікування	1689,2±65,0	57,1±0,6	27,1±0,75	0,145±0,08
	після лікування	456,4±33,0	61,9±0,3	40,3±1,05	0,110±0,005
р		< 0,01	> 0,05	< 0,01	> 0,05
Ністатін	до лікування	1484±104,8	53,9±0,8	40,16±1,21	0,094±0,040
	після лікування	185,5±94,2	55,1±0,6	37,3±1,51	0,260±0,020
р		< 0,01	> 0,05	> 0,05	< 0,01

Так, у хворих другої групи обсіменіння грибами *Candida* знизилось майже в 3,7 рази, а в третій – в 8,2 рази. У хворих третьої групи значно зросла кількість сироваткового Ig А в слині, в той час, як у хворих другої групи істотно збільшилась адсорбційна активність епітеліальних клітин СОПР. Тобто, якщо у хворих третьої групи підвищились показники гуморального імунітету, то у хворих другої групи – клітинного.

Таким чином встановлено, що протимікотичний ефект лікування «Біоспорином» та «Іпрорів-Біфідолюксом» не поступався ефекту протигрибкових антибіотиків, а також ці препарати проявляли імуностимулюючу дію, підвищуючи адсорбційну активність епітеліальних клітин слизової оболонки порожнини рота.

Висновки. Встановлено, що використання «Іпрорів-Біфідолюксу» в комплексному лікуванні дисбіозів шлунково-кишкового тракту, слизової оболонки порожнини рота доцільно та ефективно. Жодних протипоказань до вживання не виявлено. «Іпрорів-Біфідолюкс» можна використовувати не тільки для ферментації молочної сировини, але і як пробіотик для профілактики та лікування дисбактеріозів різної етіології. Застосування «Іпрорів-Біфідолюксу» у лікувально-профілактичному харчуванні має важливий соціальний ефект: поповнення національного асортименту функціональних продуктів, оздоровлення населення дорослих і дітей, які потерпають від дисфункцій органів травлення та дисбактеріозів різної етіології та ступеня складності.

Перспективи подальших досліджень. Враховуючи позитивні результати одержаних досліджень, доцільно розширити клінічні випробовування бактеріального препарату «Іпрорів-Біфідолюкс» та ферментованого ним напою як альтернативи окремим фармацевтичним засобам з метою використання для оздоровлення, профілактики та лікування людей.

Бібліографія

1. Ардатская, М.Д. Дисбиоз (дисбактериоз) кишечника: современное состояние проблемы, комплексная диагностика и лечебная коррекция / М.Д. Ардатская, С.В.Бельмер, В.П. Добрица, С.М. Захаренко // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2015. – № 5 (117). – С. 13-50.
2. Стан здоров'я населення України та результати діяльності закладів охорони здоров'я (щорічна доповідь, 2017 р.) – К.: Центр медичної статистики МОЗ України, 2018. – 33 с.
3. Самылина, В.А. Влияние пищевых продуктов, обогащенных про- и пребиотиками на микрoэкологический статус человека // Вопросы питания. – 2011. – Том 80, №2. – С.31-33.
4. Науменко, О.В. Вивчення клінічної ефективності застосування бактеріального препарату «ЛТС» / О.В. Науменко, О.М. Рожанська, Н.Ф. Кігель, Т.Г. Бережницька // Молочна промисловість. – 2003. – № 4 (7). – С. 20-22.
5. Современные методы лабораторной диагностики кандидоза: Методические рекомендации / Караев З.О. [та ін.] – К.: Баку, 1984. – 25 с.
6. Беленчук, Т.А. Определение неспецифической резистентности организма по степени активности реакции адсорбции микроорганизмов клетками эпителия слизистой оболочки полости рта. Методики диагностики, лечения и профилактики основных стоматологических заболеваний / Т.А. Беленчук . – Киев, 1990. – 52 с.

References

1. Ardatskaja, M.D., Bel`mer S.V., Dobrica, V.P. and S.M. Zaharenko. 2015. Disbioz (disbakterioz) kishechnika: sovremennoe sostojanie problemy, kompleksnaja diagnostika i lechebnaja korrrekcija. Eksperimental'naja i klinicheskaja gastroenterologija – Intestinal dysbiosis (dysbacteriosis): the present state of the problem, complex diagnostics and therapeutic correction. 5(17), 13-50 (in Russian).
2. Stan zdorovia naselennia Ukrainy ta rezultaty diialnosti zakladiv okhorony zdorovia (shchorichna dopovid, 2017 r.). 2018. K.: Tsentr medychnoi statystyky MOZ Ukrainy – The state of health of the population of Ukraine and the results of the activity of health care institutions (annual report, 2017) Kyiv, Center of medical statistics of the Ministry of Health of Ukraine, 33 (in Ukrainian).
3. Samylin, V.A. 2011. Vlijanie pishhevyh produktov, obogashhennyh pro- i prebiotikami na mikroekologicheskij status cheloveka. Voprosy pitanija – Influence of food products enriched with pro- and prebiotics on the micro-ecological status of a person. Nutrition issues, 80(2), 31-33 (in Russian).
4. Naumenko, O., O. Rozhanska, N. Kigel. And T. Berezhnitska. 2003. Vivchennya klinichnoї efektyvnosti zastosuvannya bakterialnogo preparatu «LTS». Molochna promislovist – Study of clinical efficacy of bacterial drug "LTS". Dairy industry, (7), 20-22. (in Ukrainian).
5. Karaev, Z., G. Ibragimov and O. Vasil'ev. 1984. Sovremennye metody laboratornoj diagnostiki kandidoza: Metodicheskie rekomendacii – Modern methods of laboratory diagnosis of candidiasis: Methodical recommendations, Baku, 25.
6. Belenchuk, T. 1990. Opredelenie nespecificheskoy rezistentnosti organizma po stepeni aktivnosti reakcii adsorbicii mikroorganizmov kletkami jepitelija slizistoj obolochki polosti rta. Metodiki diagnostiki, lechenija i profilaktiki osnovnyh stomatologicheskikh zabolevanij. Kiev – Definition of non-specific resistance of an organism to the degree of activity of the reaction of adsorption of microorganisms by cells of the epithelium of the mucous membrane of the oral cavity. Methods of diagnosis, treatment and prevention of major dental diseases, Kyiv, 52.

УДК 637.521.47: 637.5(075.8)

**РОЗРОБКА РЕЦЕПТУР ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ
ФУНКЦІОНАЛЬНИХ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ТА КОТЛЕТ
З ВИКОРИСТАННЯМ БІЛКОВОГО ЗБАГАЧУВАЧА****М.З. Паска**, д.вет.н., професорНаціональний університет
ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького
ORCID ID: 0000-0002-9208-1092**О.Б. Маслійчук**, аспірантНаціональний університет
ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького
ORCID ID: 0000-0003-2045-9284

Харчування всіх груп населення України є важливим фактором, що в значній мірі визначає здоров'я нації. На сьогодні, надзвичайно гостро постає проблема екологічно чистого, раціонального, збалансованого харчування. Оскільки, концепція сучасного харчування є не просто модною тенденцією, і велінням часу, то доцільно виведення на ринок нових функціональних продуктів із заданими оздоровчо-профілактичними властивостями. Розроблено рецептури на створення нових функціональних продуктів з відповідним співвідношенням люпинового борошна із заміною м'ясної сировини, та лікарсько-технічної сировини – порошку кореня дивосилу. Зразок №1 містив у своєму складі 5% люпинового борошна із заміною яловичини, і 0,5 г порошку кореня дивосилу; зразок №2 містив 10% люпинового борошна із заміною яловичини і 0,5 г дивосилу, та зразок №3 містив 15% люпинового борошна із заміною яловичини і 0,5 г дивосилу. Проведено дегустації та визначено найкращий зразок №2, із додаванням 10% люпинового борошна із заміною м'ясної сировини, та 0,5 г дивосилу. Рекомендовано використовувати люпинове борошно та дивосил у технології м'ясних посічених напівфабрикатів для вирішення проблеми повноцінного, лікувально-профілактичного харчування.

Ключові слова: м'ясний фарш, люпинове борошно, дивосил, функціональні м'ясні посічені напівфабрикати, білковий збагачувач, оздоровчий ефект.

**FORMULATION OF RECIPES AND REFINEMENT OF THE TECHNOLOGY OF
FUNCTIONAL MEAT CHOPPED SEMIFINISHED PRODUCTS AND CHOPS WITH
THE USE OF PROTEIN ENRICHMENT****M. Paska**, D-r of Sciences, Veterinary, ProfessorLviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Gzhytsky
ORCID ID: 0000-0002-9208-1092**O. Masliichuk**, postgraduate,Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Gzhytsky
ORCID ID: 0000-0003-2045-9284

Nutrition is an important factor which considerably defines the nation's state of health. The well-balanced healthy ecologic-clean nutrition is a hot issue nowadays. Since the concept of modern nutrition is not just a fashionable trend or the trend of time, it is advisable to market for

new products with desired functional health and preventive-health qualities. Prescriptions were designed to create new dynamic products with a corresponding ratio of lupine flour substitute for raw meat and medical and industrial raw materials – Elecampane root powder. Sample №1 contains 5% of lupine flour substitute for beef, and 0,5 g Elecampane root powder; sample contained №2 – 10% of lupine flour substitute for beef and 0,5g Elecampane, and a sample containing №3 – 15% of lupine flour substitute for beef and 0,5 g Elecampane. By tasting methods was chosen certainly the best example №2, with the addition of 10% of lupine flour substitute raw meat, and 0,5g of Elecampane. It is recommended to use lupine flour and meat in technology and Elecampane semi split to address a full, preventive nutrition.

Key words: minced meat, lupine flour, Elecampane, functional meat semi – split, protein enriched, healing effect.

Вступ. М'ясні посічені напівфабрикати на основі м'ясної та рослинної сировини є перспективною категорією продуктів для збагачення харчового раціону повноцінними продуктами функціонального призначення. В процесі досліджень була поставлена мета розроблення функціональних м'ясних посічених напівфабрикатів з використанням білкового збагачувача.

Актуальність. У вирішенні проблеми дефіциту білка велику роль в якості сировини для його виробництва відіграють зернобобові культури, до яких належить горох, квасоля, люпин, кормові боби, сочевиця, нут, чина та ін. За хімічним складом і харчовою цінністю білки цих культур найбільш близькі до тваринних білків – м'яса, риби, а також молока. Серед значної кількості сировини рослинного походження, що містить білок, особливе місце належить люпину. На Всесвітньому конгресі з проблем використання рослинних білків для харчових та кормових цілей (США, 1991р.) люпин був охарактеризований як важливий резерв білкових речовин високої якості [1, с.79-83].

Люпин, поряд із соєю, відзначається найвищим вмістом білка в насінні. Крім білка, у зерні люпину міститься 25-40% безазотистих екстрактивних речовин, до 9% і більше жиру, 3-4% золи. Середній вміст білка в люпиновому борошні становить 36,6% до сухих речовин (СР), що в 3 рази перевищує цей показник для пшеничного борошна І сорту і на 2,2% до СР – для борошна соєвого. Близько 90% білкових речовин від загального вмісту в насінні люпину представлено легкозасвоюваними фракціями – альбумінами та глобулінами, в той час як у борошна соєвого – лише 67%. [1, с.79-83, 2, с.434-437].

Білок насіння люпину характеризується значним вмістом незамінних амінокислот. Лімітуючі амінокислоти білка люпину – сірковмісні. Білок люпину, зокрема, відрізняється від білків сої, пшениці та інших зернобобових більш високим вмістом таких амінокислот, як лізин, треонін (незамінна амінокислота, особливо необхідна для молодого організму), лейцин (незамінна амінокислота, яка відіграє важливу роль при лікуванні захворювань печінки, анемії та ін.). Це підтверджує високу якість білка люпину.

Насіння люпину характеризується підвищеним вмістом 3-каротину та токоферолів. У складі тригліцеридів насіння люпину переважають ненасичені жирні кислоти (олеїнова, лінолева, ліноленова, пальмітинова) і насичені (стеаринова). Серед ненасичених кислот ліпідів у насінні всіх сортів люпину порівняно високий вміст пальмітинової кислоти. Алкалоїди насіння білого люпину представлені головним чином лупаніном і трьома ефірами 13-гідроксилупаніну [1, с.79-83, 2, с.434-437].

Вміст вітамінів – один з головних фізико-хімічних показників харчової сировини, що визначає її харчову цінність. Насіння люпину містить також і водорозчинні вітаміни – тіамін, рибофлавін, піридоксин, біотин, фолієву кислоту, аскорбінову кислоту та ін. За вмістом вітамінів групи В насіння люпину близьке до насіння інших зернобобових (горох, соя) та значно перевищує зернові (жито, пшениця) [1, с.79-83, 2, с.434-437].

Ми використали люпинове борошно сорту «Харчовий», що містить: сирого протеїну – 38,6%, жиру – 7.2%, вологість – 8,7%, золи – 4,3% , клітковини – 3,9%, і поживна

цінність – 325,3 Ккал [3, с.37-40]. В корінні дивосилу виявлено інулін – до 44% [4, с.149-151], та відомо, що він має здатність виводити з організму радіонукліди і важкі метали, стимулює зростання кісткової тканини, засвоєння кальцію в організмі людини. Отже, впровадження у технологію м'ясних посічених напівфабрикатів борошна люпину як білкового збагачувача та порошку кореня дивосилу як лікарсько-технічної сировини є актуальним на сьогодні.

Постановка проблеми. Відомі способи виготовлення м'ясних посічених півфабрикатів (патент RU 2039466, 2228118, 2275131, 2352161, 2377931, 2542516, 2562533; патент України 94146, 111296, 111506) включають внесення у м'ясний фарш м'ясних екстрактів та порошків, субпродуктів, або продуктів їх переробки, гідратованого соєового білку, рослинних та біологічно активних добавок, харчових волокон, олії тощо.

До недоліків відомих способів відносять складність рецептури приготування, недоступність інгредієнтів, низьку харчову та біологічну цінність продукції.

Найбільш близький по суті до нашого способу є спосіб виробництва м'ясо-рослинних рублених півфабрикатів (патент RU 2406413). Спосіб передбачає приготування фаршу з яловичини, введення в нього білкового рослинного компонента і компонентів відповідно до рецептури, перемішування і формування. В якості білкового рослинного компонента вводять пророщені при температурі 14°C протягом 48 год. і подрібнені методом рубки зерна пшениці в кількості 25% до маси фаршу з яловичини. Винахід дозволяє отримати м'ясо-рослинні напівфабрикати, що відрізняються зниженою собівартістю, високою харчовою цінністю, добрими органолептичними показниками і збалансованим хімічним складом.

Наш спосіб і прототип мають спільні суттєві ознаки, а саме: включає приготування фаршу з яловичини, введення в нього білкового рослинного компонента і компонентів відповідно до рецептури, перемішування і формування.

Недоліком способу є високий вміст рослинної сировини в складі фаршу, що дозволяє здешевити кінцевий продукт, проте погіршує його смакові властивості, та звужується коло функціонального призначення такого продукту.

Наш спосіб усуває недоліки найближчого аналога і забезпечує одержання високоякісних м'ясних півфабрикатів функціонального призначення, безпечних для здоров'я споживачів, збалансованих за амінокислотним та мінеральним складом, з добрими харчовими та смаковими властивостями.

Матеріали та методи. Дослідження провели на кафедрі Технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького.

Рецептури дослідних та контрольних зразків наведені в табл.1. Зразок №1 містив у своєму складі 5% люпинового борошна із заміною м'ясної сировини; зразок №2 містив – 10% люпинового борошна та зразок №3 містив – 15% люпинового борошна і у три зразки додали дивосил із заміною 50% чорного перцю. За контроль було обрано рецептуру згідно з ГОСТ Р 52675-2006.

На базі Державного науко-дослідного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок (м. Львів) провели лабораторні дослідження. У дослідних та контрольних зразках функціональних фаршів та котлет визначали вміст: вологи – шляхом висушування; жиру – екстракцією петролейним ефіром в натуральному вигляді; протеїну – мінералізацією в сірчаній кислоті, дистиляцією азоту натурального зразка; золи – спалюванням натурального зразка при 550°C та амінокислоти – методом капілярного електрофорезу на системі «Капель-105/105М» [5, с.121-123].

Визначення якості готових виробів здійснювалось за допомогою дегустації. Під час органолептичної оцінки виробів кожному з показників – зовнішній вигляд, смак, запах, соковитість і консистенція – виставляли оцінки 5, 4, 3, 2. Аналітичним методом, оцінивши за відповідними критеріями усі показники, встановлювали найвищі результати [5, с.121-123].

Таблиця 1

**Рецептури функціональних м'ясних посічених напівфабрикатів
з використанням білкового збагачувача**

Найменування сировини	Витрата сировини на 100 кг готової продукції, кг			
	Нетто			
	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Яловичина (котлетне м'ясо)	54,0	51,3	48,6	45,9
Борошно люпину	-	2,7	5,4	8,1
Жир-сирець	5,0	5,0	«5,0	5,0
Хліб пшеничний	13,0	13,0	13,0	13,0
Сухарі панірувальні	2,0	2,0	2,0	2,0
Цибуля ріпчаста	3,0	3,0	3,0	3,0
Перець чорний мелений	0,1	0,05	0,05	0,05
Порошок дивосилу	-	0,05	0,05	0,05
Сіль харчова	1,2	1,2	1,2	1,2
Вода	21,7	21,7	21,7	21,7

Результати та обговорення. Для реалізації поставленої мети було обрано технологію виробництва м'ясних функціональних котлет (МФК), оскільки дані вироби набули значної популярності в закладах ресторанного господарства. На стадії перемішування до м'ясного фаршу додають люпинове борошно та порошок кореня дивосилу.

Котлети – це кулінарна страва овально-приплюснутої форми з одним загостреним кінцем до 2,0 см завтовшки, 10-12 см завдовжки і 5 см завширшки з м'ясної посіченої маси, паніровані в сухарях і обсмажені основним способом та доведені до готовності у пароконвектоматі.

На основі проведених досліджень розроблено рецептури м'ясних функціональних котлет, які наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Рецептури м'ясних функціональних котлет

Найменування сировини	Витрата сировини на 1 порцію, г					
	Котлети 5%		Котлети 10%		Котлети 15%	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Яловичина (котлетне м'ясо)	68,4	51,3	64,8	48,6	61,2	45,9
Борошно люпину	2,7	2,7	5,4	5,4	8,1	8,1
Жир-сирець	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Хліб пшеничний	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Сухарі панірувальні	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Цибуля ріпчаста	3,6	3,0	3,6	3,0	3,6	3,0
Перець чорний мелений	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Порошок дивосилу	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Сіль харчова	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Вода	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7
Маса напівфабрикату	-	100	-	100	-	100
Олія	7	7	7	7	7	7
Вихід готового продукту	-	75	-	75	-	75

Результати споживчої цінності котлет (рис.1.) виготовлених із дослідних та контрольного зразків м'ясних посічених напівфабрикатів свідчать про те, що вміст протеїну у готовій продукції збільшується прямолінійно в залежності від кількості люпинового борошна, яку додавали у фарш. Так, вміст протеїну зростає у порівнянні з контролем у зразку №1 на 9%, у зразку №2 на 12,6% та у зразку №3 на 17%.

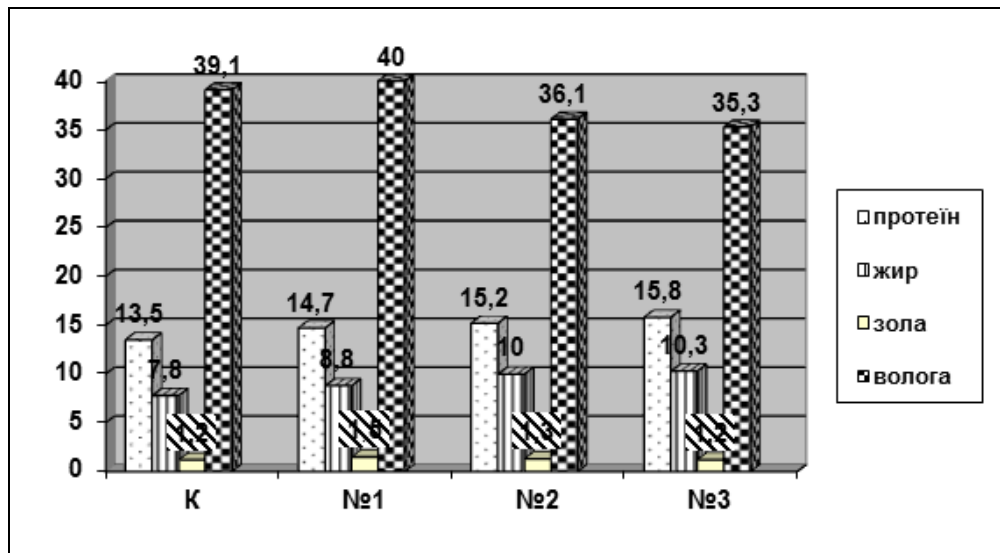


Рис. 1. Споживча цінність МФК

На рецептуру №2 розроблено патент №118438 та впроваджено у виробництво. Технологічну схему виробництва м'ясних функціональних котлет наведено на рис.2.

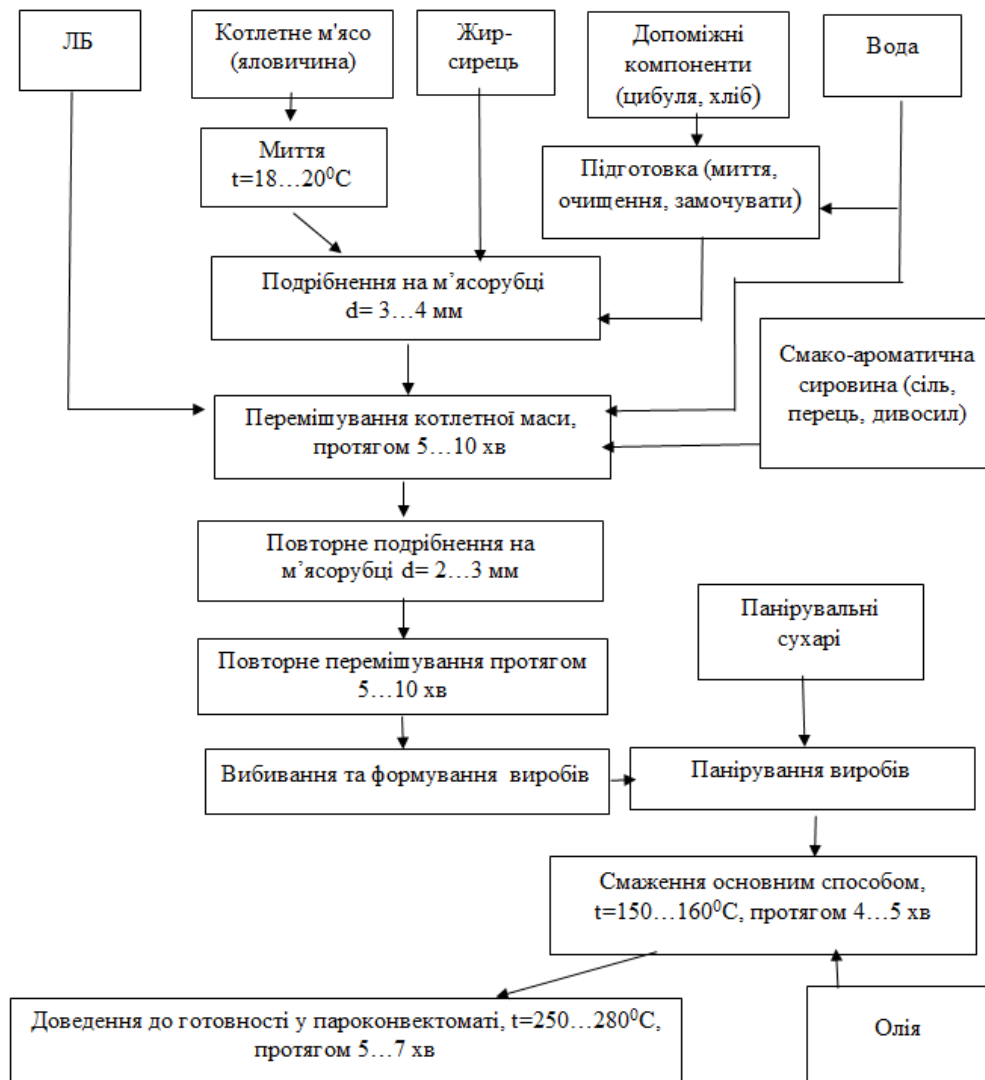


Рис. 2. Технологічна схема виробництва МФК

Висновки. Розроблено рецептури м'ясних функціональних напівфабрикатів та удосконалено технологію котлет. Таким чином, використання люпинового борошна, яким замінюють 10% маси м'ясної сировини та порошку кореня дивосилу у кількості 0,5 г забезпечує підвищення харчової та біологічної цінності виготовлених із м'ясних посічених напівфабрикатів виробів без погіршення споживчих властивостей.

Бібліографія

1. Арсеньєва, Л.Ю. Використання насіння люпину для виробництва високобілкових харчових продуктів / Л.Ю. Арсеньєва, Н.П. Бондар, О.В. Головченко // Вісник ДонДУЕТ. – 2003. – № 1 (17). – С. 79-83.
2. Feldheim W. The use of lupines in human nutrition // Lupine, an ancient crop for the new Millennium (editors: E. Van Santen, M. Wink, S. Weissmann, P. Romer) Proceedings of the 9-th International Lupin Conference. Auburn University: Auburn, 2000. – P. 434-437.
3. Паска, М.З. Люпинове борошно – високобілковий збагачувач харчових продуктів / М.З. Паска, О. Б. Маслійчук // Продовольча індустрія АПК. – 2015. – №6. – С. 37-40.
4. Куцик, Т.П. / Новий функціональний кисломолочний продукт «Дивосил» / Т.П.Куцик // Дослідна станція лікарських рослин ІСГПС НААН, Україна. – Х.: Вид-во «ЕСЕН», 2013. – С. 149-151.

5. Паска М. Мікробіологічна та споживча характеристика м'ясних січених напівфабрикатів з додаванням люпинового борошна і дивосилу / М. Паска, О. Маслійчук // Вісник ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького. – 2016. – Том 18, № 4. – С. 121-123.

References

1. Arsenyev L., N. Bondar and O. Golovchenko. 2003. Vykorystannya nasinnya lyupinu dlya vyrobnytstva vysokobilkovykh kharchovykh produktiv. Visnyk DonNUET – Use of lupine seeds for the production of high-protein foods, Bulletin of the Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, 1 (17), 79-83 (in Ukraine).
2. Feldheim, W. 2000. The use of lupins in human nutrition, Lupin, an ancient crop for the new Millenium (editors: E. Van Santen, M. Wink, S. Weissmann, P. Romer) Proceedings of the 9-th International Lupin Conference. Auburn University, 434-437.
3. Paska M. and Masliichuk O. 2015. Ljupynove boroshno – vysokobilkovyj zbaghachuvach kharchovykh produktiv. Prodovoljcha industrija APK – Lupine seeds – high protein enhancer of foods. Food industry of the agrarian and industrial complex, 6, 37-40 (in Ukraine).
4. Kuzyk, T. 2013. Novyi funktsionalnyi molochnyi produkt "Dyvosil" – The new functional dairy product "Inula", Research Station of Medicinal Plants of the Institute of Agriculture of the North East of NAAS, Ukraine. Kharkiv: publishing house "ESEN", 149-151 (in Ukraine).
5. Paska M. and O. Masliichuk. 2016. Mikrobiologichna ta spozhyvcha kharakterystyka m'jasnykh posichenykh napivfabrykativ z dodavannjam ljupynovogho boroshna ta dyvosylu. Naukovyj visnyk LNUVM ta BT im. S.Z. Ghzhycjkogho – Microbiological and nutritive characteristics of the neat chopped semifinished products with the addition of lupine flour and inula, Scientific Gerald of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Gzhytsky, 18(4), 121-123 (in Ukraine).

УДК 664.664

**ВПЛИВ БОРОШНА ЗНЕЖИРЕНОГО НАСІННЯ
ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ТА ПОРОШКУ ТОПІНАМБУРА
НА ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ ЖИТНЬОГО ХЛІБА**

Н.В. Пашова, аспірант

кафедри технології хлібопекарських та кондитерських виробів

Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0002-5205-0769

Г.І. Волощук, к.т.н., доцент,

доцент кафедри хлібопекарського кондитерського та бродильних виробництв

Інститут післядипломної освіти НУХТ

ORCID ID: 0000-0003-1913-0238

Н.М. Грегірчак, к.т.н., доцент,

декан факультету біотехнології та екологічного контролю

Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0001-8579-9058

Г.В. Карник, к.т.н., доцент,

доцент кафедри харчової біотехнології і хімії

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ORCID ID: 0000-0002-5374-8368

Для удосконалення технології житнього хліба з борошном частково знежиреного горіха волоського, гарбузового насіння, кунжуту та порошком топінамбура вивчали вплив нової сировини на якість, хімічний склад та мікробіологічні показники безпечності хліба. При проведенні виробничих та лабораторних досліджень для виготовлення дослідних зразків хліба використовували борошно житнє обдирне, солод житній ферментований, сіль кухонну харчову, воду питну, готову рідку житню закваску (складу: *Lactobacillus plantarum* 30, *L.casei* 26, *L.fermenti* 34, *L.brevis* та *Saccharomyces minor* «черноріченська», *S.cerevisiae* ЛІ), борошно частково знежирене волоських горіхів, гарбузового насіння та кунжуту виробництва ПП «Науково-виробнича фірма «Елітфіто» та компанії «Річойл», порошок топінамбура «Дар». Тісто готували трифазним способом: рідка закваска – оцукрена заварка – тісто. Порошок топінамбура і борошно олійних культур вносили в тісто. Якість готових виробів визначали за загальноприйнятими методиками. Для визначення мікробіологічної безпечності хліба досліджували загальну кількість мезофільних аеробних та факультативно аеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) висівом на м'ясопептонний агар. Культивування проводили при температурі 30°C протягом 3 діб. Вміст пліснявих грибів та дріжджів перевіряли висівом на сусло-агар з антибіотиком. Культивування проводили при температурі 28°C протягом 5 діб. Посів здійснювали через 3 години після випікання і 36 та 72 годин зберігання. Встановлено, що для забезпечення задовільних показників якості дозування борошна частково знежиреного насіння горіха волоського доцільно використовувати у рецептурі в кількості 2 % до маси борошна, борошно частково знежиреного насіння кунжуту – 4 % до маси борошна та борошна частково знежиреного насіння гарбуза – 4 %. Додавання понад визначену кількість призводить до погіршеного стану м'якушки, появи нетипового смаку, прискорює процеси черствіння. Борошно частково знежиреного горіха волоського та насіння кунжуту спричиняє утворення грубої, сухої на дотик м'якушки хліба, а борошно частково знежиреного гарбузового насіння – тонкопористої м'якушки, що заминається.

Встановлено, що використання нової сировини в суміші дозволяє внести в тісто 7 % борошна частково знежиреного. Розроблені вироби мають знижену калорійність, підвищені індекси якості жиру, збільшену кількість білка, клітковини, золи, вітамінів, краще збалансований мінеральний склад. Доведено доцільність використання суміші борошна частково знежиреного насіння олійних культур у вигляді композиції, що містить порошок топінамбура для уповільнення процесу мікробіологічного забруднення хліба.

Ключові слова: борошно, шрот, кунжут, насіння гарбуза, порошок топінамбура, хліб житній, мікробіологічна безпека.

EFFECT OF DEFATTED FLOUR OF OILSEEDS AND TOPINAMBUR FLOUR ON RYE BREAD QUALITY AND SAFETY

N. Pashova, Postgraduate
Baking Confectionery Department

National University of Food Technologies
ORCID ID: 0000-0002-5205-0769

G. Voloshchuk, Ph. D., Docent,

Docent of Baking Confectionery and Fermentation Productions Department
Institute of Postgraduate Education of National University of Food Technologies
ORCID ID: 0000-0003-1913-0238

N. Gregirchak, Ph.D., Docent,

Dean of Biotechnology and Environmental Control Department
National University of Food Technologies
ORCID ID: 0000-0001-8579-9058

H. Karpyk, Ph.D., Docent,

Department of Food Biotechnology and Chemistry
Ternopil Ivan Puluj National Technical University
ORCID ID: 0000-0002-5374-8368

To improve the technology of rye bread with the flour of partially defatted walnut, pumpkin seeds, sesame seeds and topinambur flour (Jerusalem artichoke powder) studied the effect of new raw materials on the quality, chemical composition and microbiological indicators of bread safety. During the production and laboratory studies for the manufacturing of the prototypes of bread bellow ingredients have been used: peeled rye flour, fermented rye malt, edible cooking salt, drinking water, ready-made liquid rye brew (ingredients: *Lactobacillus plantarum* 30 *L.casei* 26 *L.fermenti* 34, *L. brevis* and *Saccharomyces minor* "Chernorechenskaya", *S.cerevisiae* L1), partially defatted flour of walnuts, pumpkin seeds and sesame produced by LLC "Elitfito" Research and Production Company and the company "Richoil", Jerusalem artichoke powder produced by "Dar". The dough was prepared in a three-phase way: liquid starter – saccharified brew – dough. Jerusalem artichoke powder and oilseed flour were added to the dough. The quality of the finished products was determined by generally accepted methods. To determine the microbiological safety of bread, the total amount of mesophilic aerobic and optional aerobic microorganisms (MAFANM) was studied by sowing on meat-peptone agar. Cultivation was carried out at a temperature of 30°C for 3 days. The content of mold fungi and yeast was checked by sowing on wort agar with an antibiotic. Cultivation was carried out at a temperature of 28°C for 5 days. Sowing was carried out 3 hours after baking and 36 and 72 hours of storage. It has been established that in order to ensure satisfactory quality indicators for the dosing of partially defatted walnut seeds, it is advisable to use in the formulation 2% by weight of flour, flour for partially defatted sesame seeds - 4% by weight for flour and partially defatted pumpkin seeds – 4%. Adding in excess of the prescribed amount leads to the deterioration of the crumb, atypical taste, accelerates the process of staling. Flour partially

defatted walnuts and sesame seeds causes the formation of rough, dry to the touch bread crumb, and flour partially defatted pumpkin seeds – fine porous crumb. It has been established that the use of a new raw material in a mixture allows adding 7% of partially defatted flour to the dough. The developed products have reduced calorie content, increased fat quality indexes, an increased amount of protein, fiber, ash, vitamins, and a better balanced mineral composition. The expediency of using a mixture of flour partially fat-free oilseeds in the form of a composition containing Jerusalem artichoke powder to slow down the process of microbiological contamination of bread has been proved.

Key words: *flour, meal, sesame, pumpkin seeds, Jerusalem artichoke powder, rye bread, microbiological safety.*

Хліб із житнього борошна має яскраво виражений смак та аромат, помірну кислотність, подовжений термін свіжості. Містить більшу, в порівнянні з пшеничним хлібом, кількість незамінних амінокислот, вітамінів групи В і РР, на третину більше заліза, магнію та калію. Він має нижчу енергетичну цінність, вищу вологість, оскільки в складі жита міститься більше харчових волокон. Хлібні вироби, виготовлені з житнього борошна, збіднені на білок, мають низький вміст лізину, триптофану, мінеральних речовин, майже не містять сполук кальцію. Носіями таких речовин є борошно частково знежирене (БЧЗ) насіння горіха волоського, гарбуза, кунжуту. Але додавання в рецептуру вторинних продуктів олієжирового виробництва, багатих біологічно цінними речовинами, може призводити до додаткового мікробіологічного забруднення, зниження дегустаційних якостей. Тому при розробці нового асортименту хліба необхідно не лише забезпечувати у виробках підвищений вміст дефіцитних поживних речовин, високі смакові якості, а й гарантувати безпечність протягом терміну реалізації.

БЧЗ насіння горіха волоського, гарбуза, кунжуту отримують розмелюванням та просіюванням шроту чи макухи після вилучення олії. БЧЗ є природним концентратом цінних поживних речовин, необхідних людині для вживання щодня. Серед них високий вміст цінних білків, жирів, харчових волокон, широкий спектр мікроелементів – кальцію, заліза, фосфору, магнію, йоду, цинку, селену та вітамінів групи В, А, РР, Е тощо [1; 2 с. 147-158]. БЧЗ кожного з цих видів насіння містить втричі менше, ніж борошно житнє, вуглеводів, більшу частину яких представлено харчовими волокнами та цукрами. Біля 50% БЧЗ складають білкові речовини, до 10% – мінеральні комплекси, органічні кислоти. За гранулометричними показниками БЧЗ майже ідентичне борошну житньому обдирному.

Фірми-виробники регламентують якість БЧЗ (подрібненої та просіяної макухи або шроту певного насіння) за масовою часткою жиру, масовою часткою води, крупністю подрібнення. ПП «Науково-виробнича фірма «Елітфіто» згідно з ТУ У 10.4-36997530-003:2012 «Борошно та шрот з насіння олійних культур» нормує масову частку жиру в БЧЗ не більше 20% у сухих речовинах. Компанія «Річойл» виробляє БЧЗ згідно з ТУ У 10.4-38667335-002:2014 «Продукти переробки насіння олійних культур» з масовою часткою жиру не більше 15% від сухих речовин.

Дослідженнями авторів [3] встановлено, що внесення БЧЗ насіння гарбуза та горіха волоського призводить до інтенсивного розвитку сторонньої мікрофлори та пліснявих грибів у тісті. БЧЗ збільшує водопоглинальну здатність житнього борошна, знижує температуру клейстеризації та в'язкість тіста [4], що слугує причинами прискорення процесів черствіння. Тому постало питання пошуку додаткових заходів для подовження терміну свіжості та посилення мікробіологічної безпечності хлібних виробів з БЧЗ.

Найсуттєвіший вплив на подовження свіжості хлібних виробів із житнього борошна чинить використання заварки, але заварний хліб через підвищений вміст продуктів розкладу крохмалю (мальтози, глюкози, декстринів), що мають високий глікемічний індекс, не рекомендується вживати людям з порушеним вуглеводно-ліпідним обміном [5; 6].

В харчовій промисловості як додаткову сировину, що має лікувально-дієтичні властивості та попереджує пліснявіння, пригнічує мікрофлору хлібних виробів визнано порошок топінамбура (ПТ) [7; 8]. Встановлено, що додавання порошку топінамбура у вироби з пшеничного борошна призводить до поліпшення пористості, структури м'якушки, але підвищення дозування ПТ призводить до різкого зниження питомого об'єму хліба, сповільнення процесів бродіння. Житнє борошно має більший вміст цукрів, кращу піддатливість крохмалю до амілолізу, що дозволяє передбачити нівелювання негативного впливу ПТ.

Мета і завдання роботи. Вивчити вплив БЧЗ насіння волоського горіха, БЧЗ насіння гарбуза, БЧЗ насіння кунжуту та ПТ на якість хліба житнього заварного та встановити їх дозування. Визначити особливості збагачення хліба біологічно цінними речовинами. Перевірити мікробіологічні критерії безпечності заварного хліба із житнього борошна з додаванням нової сировини.

Матеріали та методи. При проведенні виробничих та лабораторних досліджень для виготовлення дослідних зразків хліба використовували борошно житнє обдирне, солод житній ферментований, сіль кухонну харчову, воду питну, готову рідку житню закваску (складу: *Lactobacillus plantarum* 30, *L.casei* 26, *L.fermenti* 34, *L.brevis* та *Saccharomyces minor* «черноріченська», *S.cerevisiae* Л1), порошок топінамбуру «Дар» із загальним вмістом фруктанів – 44 %, середньою молекулярною масою – 15 одиниць лінійності ланцюга, БЧЗ з волоських горіхів, гарбузового насіння та кунжуту виробництва ПП «Науково-виробнича фірма «Елітфіто» та компанії «Річойл». Тісто готували трифазним способом: рідка закваска – заварка – тісто. ПТ і БЧЗ вносили в тісто в кількостях, достатніх для збагачення біологічно активними речовинами, залежно від хімічного складу добавки (табл. 1). Якість готових виробів визначали за загальноприйнятими методиками [9].

Для визначення мікробіологічної безпечності хліба досліджували загальну кількість мезофільних аеробних та факультативно аеробних мікроорганізмів (МАФАнМ) висівом на м'ясо-пептонний агар. Культивування проводили при температурі 30°C протягом 3 діб. Вміст пліснявих грибів та дріжджів перевіряли висівом на сусло-агар з антибіотиком. Культивування проводили при температурі 28°C протягом 5 діб. Посів здійснювали через 3 години після випікання і 36 та 72 годин зберігання. Всі дослідження проводились в трьох повтореннях.

Результати та обговорення. Встановлено, що додавання БЧЗ олійного насіння призводить до зниження затрат на упікання та усихання, та призводить до збільшення вологості хліба, його виходу. Зростає на 0,2...2,0 град кислотність хліба та змінюється масова частка цукру в залежності від хімічного складу сировини та інтенсивності мікробіологічних процесів (табл.1).

Дозування БЧЗ горіха волоського призводить до зменшення пружності м'якушки (з 9 до 5 од. пенетрометра), зниження пористості, м'якушка на 36 годину зберігання хліба стає грубою, менше розпушеною, кришиться. При 3% БЧЗ горіха хліб набуває гіркого специфічного смаку. Тому дозування БЧЗ горіха волоського слід обмежити 2% до маси борошна.

БЧЗ насіння гарбуза у кількості до 4% поліпшує органолептичні та фізико-хімічні показники якості виробів: м'якушка набуває еластичності, зростає її пористість та пружність на 45%. Але дозування 6% гарбузового продукту призводить до зниження пористості, питомого об'єму хліба, злипання м'якушки, з'являється смак сирової олії. Тому оптимальну кількість БЧЗ насіння гарбуза для виробництва житнього хліба слід рекомендувати в межах 4%.

Таблиця 1

Вплив БЧЗ насіння, ПТ та їх суміші на якість хліба заварного із житнього борошна

Хліб з добавкою, % до маси борошна	Вологість, %	Кислотність, град	Пористість, %	Питомий об'єм, см ³ /г	Масова частка цукру, %СР	Пружність м'якушки, од пр. через 36 год
Контроль	47,5	7,5	52	1,53	5,0	6,0
Контроль на заварці	48,0	6,2	52	1,54	6,0	9,0
БЧЗ горіха волоського	1	48,5	7,0	51	1,52	5,0
	2	48,5	7,6	51	1,52	5,0
	3	49,0	8,2	50	1,50	3,5
БЧЗ насіння гарбуза	2	48,5	6,5	50	1,51	10,0
	4	48,5	6,8	52	1,52	13,0
	6	49,0	7,0	50	1,47	9,0
БЧЗ кунжуту	2	48,5	6,4	54	1,58	11,0
	4	49,0	6,6	55	1,60	15,0
	6	49,0	6,8	58	1,64	16,0
Порошок топінамбура	2	48,0	6,8	56	1,58	8,0
	3	47,5	7,0	57	1,59	7,0
	4	47,5	7,2	59	1,60	8,5
Суміш ПТ та БЧЗ	10	50,0	7,2	52	1,53	8,0

Додавання БЧЗ кунжуту поліпшує пористість хліба, пружність м'якушки, але збільшення дозування до 6% призводить до занадто сухої на дотик м'якушки, яка розкришується. Тому кількість БЧЗ кунжуту було обрано 4%.

ПТ надає виробам більшу пористість, м'якушка набуває еластичності, але з меншою пружністю, ніж в контрольному зразку, приготовленому на заварці. Вже при дозуванні 3 % ПТ в хлібі відчувається трав'янистий присмак топінамбуру.

Оскільки вибрані БЧЗ радіально впливають на органолептичні та фізико-хімічні показники якості хліба, з метою збільшення дозування БЧЗ олійного насіння, підібрано суміш з БЧЗ насіння кунжуту, гарбуза та горіха волоського і ПТ. За допомогою комп'ютерної програми «ОПТИМА», запропонованої д.т.н., проф. Л.Ю. Арсенєвою [10], було одержано рецептуру хліба, найбільше збагаченого та збалансованого за есенціальними харчовими речовинами.

В процесі апробації суміші БЧЗ та ПТ у кількості 10 % на технологію хліба було підібрано оптимальний спосіб приготування тіста, а для маскування олійно-трав'янистого смаку введено до рецептури пряно-ароматичну сировину.

Встановлено, що додавання суміші дозволяє одержати хліб заварний, що за показниками якості наближений до контролю, виготовленого з використанням заварки, а за показниками стану м'якушки, її пружності – кращий за контрольний зразок, виготовленого без заварки.

Вплив ПТ та БЧЗ горіха волоського, насіння гарбуза та кунжуту на харчову цінність розробленого хліба наведено в таблиці 2.

Додавання нової сировини призводить до збільшення вологості цілого хліба, зниження калорійності. При цьому кількість білка, жиру, клітковини та золи в 100 г хліба зростає за рахунок зниження масової частки крохмалю.

Індекс якості білка майже не змінюється, оскільки обрані олійні культури не містять достатньо лізину, метіоніну та цистеїну, але істотно збагачують хліб триптофаном та треоніном.

Таблиця 2

Вплив ПТ та БЧЗ на харчову цінність хліба із житнього борошна

Показники	Конт- роль	ПТ, 3 %	БЧЗ горіха волоського, 2 %	БЧЗ насіння гарбуза, 4 %	БЧЗ кунжуту, 4 %	Суміш ПТ та БЧЗ, 10 %
Вологість хліба, %	40,9	40,0	41,8	43,6	43,6	44,8
Білок, %	6,3	6,4	6,6	7,2	6,6	7,2
Індекс якості білка	0,72	0,72	0,71	0,72	0,71	0,72
Жир, %	1,22	1,2	1,36	1,5	1,7	1,67
Індекс якості ліпідів	0,86	0,86	0,93	0,96	0,95	0,99
Вуглеводи загальні, %	48,7	49,2	46,8	44,3	44,8	42,7
Крохмаль, %	39,6	39,0	37,2	35,6	35,6	33,9
Клітковина, %	0,41	0,55	0,75	0,77	0,75	0,94
Зола, %	1,9	2,1	2,1	2,15	2,15	2,2
Енергетична цінність, кКал	221	223	216	210	210	206

БЧЗ олійного насіння поліпшує якість ліпідного комплексу, у виробках з сумішшю БЧЗ індекс якості ліпідів наближається до ідеального за рахунок збагачення хліба поліненасиченими жирними кислотами ω -3 та мононенасиченими жирними кислотами, їх кількість зростає в 4...5,5 рази.

Загальна кількість вуглеводів зростає тільки для хліба з ПТ за рахунок внесення із порошком цукрів, інуліну, клітковини. Додавання БЧЗ насіння призводить до зниження вуглеводів на 2...6%, при цьому кількість клітковини в 100 г хліба збільшується вдвічі.

Додавання суміші БЧЗ та БЧЗ кунжуту призводить до збільшення золи в хлібі та вирівнює співвідношення К:Са:Мг:Р. Якщо в житньому хлібі це співвідношення становить 3,8:1,0:1,5:4,7, при ідеальному співвідношенні мінеральних речовин для засвоєння людським організмом – 2,0:1,0:0,5:1,5, то внесення з борошном кунжуту сполук Са забезпечує його зміну на 1,8:1,0:0,8:2,0. Додавання БЧЗ насіння волоського горіха, гарбуза та кунжуту забезпечує в хлібі вміст Se у кількості 0,27...0,48 мг/100 г хліба та збільшення сполук Fe на 20...33%. Істотно зростає вміст вітамінів B6, B9, PP та β -каротинів.

Аналіз мікробіологічних показників зразків хліба, зокрема МАФАНМ та пліснявих грибів, які регламентуються ДСТУ 4583, на 36-у годину зберігання непакованої продукції показав, що досліджувані зразки хліба відповідали вимогам до мікробіологічних показників хліба із житнього борошна (табл. 3). Найвищий показник кількості МАФАНМ був у контрольному зразку і мав максимально допустиме значення – 1×10^3 . Хліб, приготовлений з додаванням БЧЗ без ПТ, на 36-у годину мав плісняві гриби. Додавання ПТ в суміші з БЧЗ попереджувало появу пліснявих грибів. Вироби з ПТ мали на 15...25 % нижчі показники МАФАНМ.

На 72 годину зберігання непакованої продукції динаміка збільшення мікроорганізмів у зразках залишилася стабільною, але найвищі показники мікробіологічного забруднення були у виробках з БЧЗ. Найбільше були заражені хліб з БЧЗ без додавання ПТ та контрольний зразок.

Таблиця 3

Вплив ПТ та БЧЗ на мікробіологічні показники заварного хліба із житнього борошна

Продукт	3 год.		36 год.		72 год.		За ДСТУ 4583:2006 на 36-й год. зберігання непакованої продукції	
	МАФАН М	Плісняві гриби	МАФАН М	Плісняві гриби	МАФАН М	Плісняві гриби	МАФАН М	Плісняві гриби
Хліб контроль	1×10^2	-	1×10^3	-	$1,5 \times 10^3$	7×10^2	не більше ніж $1,0 \times 10^3$	не дозво- лено
Хліб з ПТ, 3%	$1,5 \times 10^2$	-	$7,5 \times 10^2$	-	1×10^3	1×10^2		
Хліб з БЧЗ, 7 %	$1,6 \times 10^2$	-	$9,0 \times 10^2$	1×10^1	$1,7 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$		
Хліб з БЧЗ та ПТ, 10 %	$1,2 \times 10^2$	-	$8,4 \times 10^2$	-	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^2$		

Для визначення механізму впливу нової сировини на мікробіологічні показники зразків хліба визначали зміни активності води в м'якушці хліба протягом зберігання та аналізували кислотність виробів.

Встановлено, що додавання БЧЗ не впливає на активність води хліба, але внесення ПТ знижує активність води в хлібі через 12 та 36 годин після випікання на 1...3,2 %. Крім того, згідно з даними таблиці 1, ПТ збільшує кислотність хліба на 1...1,5 град. Із всіх досліджуваних БЧЗ кислотність хліба найбільш відчутно піднімає БЧЗ горіха волоського, внесення суміші БЧЗ з ПТ надає хлібові показник кислотності вищий на 1,0 град, ніж в контролі.

Висновки

1. Встановлено, що внесення БЧЗ із горіха волоського, гарбузового насіння та кунжуту, ПТ в кількостях 2%, 4%, 4% та 3% відповідно, та їх суміші у кількості 10% до маси борошна дозволяє одержати хліб заварний із житнього борошна задовільної якості.

2. Додавання БЧЗ та розробленої композиції БЧЗ та ПТ призводить до зниження калорійності хліба та збільшення кількості білка, жиру з вищими індексами якості, клітковини та золи в 100 г хліба за рахунок зниження масової частки крохмалю.

3. Використання БЧЗ олійних культур призводить до зараження хліба заварного із житнього борошна пліснявими грибами. Додавання порошку топінамбуру в поєднанні з БЧЗ призводить до уповільнення процесу мікробіологічного забруднення заварного хліба із житнього борошна за рахунок зниження активності води та підвищення кислотності хліба.

Бібліографія

1. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Источник данных: USDA SR-23 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-wheat-sprouted.php>.

2. Борошно стародавніх пшениць, продукти переробки круп'яних культур та шроти у технології хліба: моногр. / В.І. Дробот, Л.А. Михонік, А.Б. Семенова, Н.О. Фалендиш. – К.: ПрофКнига, 2018. – 188 с.

3. Макаренко Є.В. Мікрофлора житнього тіста з топінамбуром та шротами [Текст] / Є.В. Макаренко, Н.В. Пашова, Н.М. Грегірчак, Г.І. Волощук // Сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології: збірник наукових праць, випуск 3. – Х.: Вид-во НФаУ, 2017. – С. 177-180.

4. Пашова Н. Дослідження впливу порошку топінамбуру та борошна шроту олійних культур та горіхів на структурно-механічні властивості житнього тіста [Текст] / Н.Пашова, Н. Райчук, Г. Волощук // Матеріали 83 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», 5–6 квітня 2017 р. – К.: НУХТ, 2017. – Ч.1. – С. 139.

5. Mitka, M. ANA: Added sugar not so sweet [Text] //JAMA. – 2009 – № 302. – P. 1741-1742.

6. Пономарева М., Крикунова Л., Юдина Т. Хлеб функционального назначения с использованием жмыха топинамбура // Хлебопродукты, 2009. – № 10. – С. 44-45.

7. Димитров, Н. Водна активност на хляб с топинамбур [Текст] / Н. Димитров, Б.Бозаджиев, А. Колева // Хранителна наука, техника и технологии, УХТ – Пловдив. – 2011, периодически научно издание, т. I, 30-33.

8. Доценко В.Ф. Наукове обґрунтування і розробка технології хліба з використанням нової вуглеводовмісної сировини та цукрозамінників: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.18.01 «Технологія хлібопекарних, макаронних та кондитерських продуктів» / Доценко Віктор Федорович. – К., 1994. – 49 с.

9. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського і макаронного виробництва / [В.І. Дробот, Л.Ю. Арсенєва, О.А. Білик та ін.]. – К.: Центр навч. літератури, 2006. – 341 с.

10. Арсенєва Л.Ю. Наукове обґрунтування та розроблення технології функціональних хлібобулочних виробів з рослинними білками та мікронутрієнтами: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.01 / Лариса Юріївна Арсенєва; НУХТ. – К., 2007. – 402 с.

References

1. Pishhevaja cennost', himicheskij sostav i kalorijnost': USDA SR-23. – Nutritional value, chemical composition and caloric content: USDA SR-23. URL: <http://intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-wheat-sprouted.php> (in Russian).

2. Drobot, V.I., L.A. Mykhonik, A.B. Semenova and N.O. Falendysh. 2018. Boroshno starodavnikh pshenyts, produkty pererobky krupianykh kultur ta shroty u tekhnolohii khliba: monohr – K.: ProfKnyha – Flour of ancient wheat, cereal grains processing and bread crumbs: monograph. Kyiv, ProfBook, 188 (in Ukrainian).

3. Makarenko, Ye.V., N.V. Pashova, N.M. Hrehirchak and H.I. Voloshchuk. 2017. Mikroflora zhytnoho tista z topinamburum ta shrotamy. Suchasni dosiahnennia farmatsevtichnoi tekhnolohii i biotekhnolohii: zbirnyk naukovykh prats, vypusk 3. – X.: Vyd-vo NFaU – Rye dough microflora with Jerusalem artichoke and meals. Modern achievements of pharmaceutical technology and biotechnology, 3, 177-180 (in Ukrainian).

4. Pashova, N., N. Raichuk, H. Voloshchuk. 2017. Doslidzhennia vplyvu poroshku topinamburu ta boroshna shrotu oliinykh kultur ta horikhiv na strukturno-mekhanichni vlastyvosti zhytnoho tista. Materialy 83 mizhnarodnoi naukovoї konferentsii molodykh uchenykh, aspirantiv i studentiv «Naukovi здobutky molodi – vyrishenniu problem kharchuvannia liudstva u KhKhI stolitti», 5-6 kvitnia 2017 r. – K.: NUKhT – Research of the influence of artichoke powder and barley flour of oilseed cultures and nuts on the structural and mechanical properties of rye dough. Scientific achievements of youth – solving problems of humanity nutrition in XXI century: materials of the 83rd international scientific conference of young scientists, postgraduates and students. Kyiv, National University of Food Technologies, 1, 139 (in Ukrainian).

5. Mitka, M. 2009. ANA: Added sugar not so sweet. JAMA. 302:1741-1742.

6. Ponomareva, M., L. Krikunova, N. and T. Yudina. 2009. Hleb funkcional'nogo naznachenija s ispol'zovaniem zhmyha topinambura. Hleboprodukty – Functional purpose bread using Jerusalem artichoke meal. Bread products, 10, 44-45 (in Russian).

7. Dimitrov, N., B. Bozadzhiev and A. Koleva, A. 2011. Vodna aktivnost na hljab s topinambur. Hranitelna nauka, tehnika i tehnologii – Water activity of bread with Jerusalem artichoke. Food science, engineering and technologies, 1, 30-33. (in Belarus).

8. Dotsenko V.F. 1994. Naukove obgruntuvannia i rozrobka tekhnolohii khliba z vykorystanniam novoi vuhlevodovmisnoi syrovyny ta tsukrozaminnykiv: avtoref. dys. ... na zdobuttia nauk. stupenia dokt. tekhn. nauk: spets. 05.18.01 «Tekhnolohiia khlibopekarnykh, makaronnykh ta kondyterskykh produktiv». Dotsenko Viktor Fedorovich. Kyiv – Scientific substantiation and development of bread technology with the use of new carbohydrate-based raw materials and sugar substitutes. Extended abstract of candidate's thesis. Kyiv (in Ukrainian).

9. Drobot, V.I., L.Iu. Arsenieva, O.A. 2006. Bilyk ta in. Laboratornyi praktykum z tekhnolohii khlibopekarskoho i makaronnoho vyrobnytstva. K.: Tsentr navch. Literatury – Laboratory Workshop on Bakery and Macaroni Technology. Kyiv, Center for Educational Literature, 341 (in Ukrainian).

10. Drobot, V.I., L.Iu. Arsenieva, O.A. Bilyk ta in. 2006. Laboratornyi praktykum z tekhnolohii khlibopekarskoho i makaronnoho vyrobnytstva. K.: Tsentr navch. literatury – Scientific substantiation and development of technology of functional bakery products with vegetable proteins and micronutrients. D-r's thesis. Kyiv (in Ukrainian).

УДК 664.1.05

**УДОСКОНАЛЕНИЙ СПОСІБ ОТРИМАННЯ МЕЛЯСИ НИЗЬКОЇ ЧИСТОТИ З
МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТУ КРИСТАЛІЗАЦІЇ САХАРОЗИ**

М.М. Самілик, к.т.н., ст. виклад.
факультету харчових технологій
Сумський національний аграрний університет
ORCID ID: 0000-0002-4826-2080

***Предметом** досліджень є цукровий утфель останнього ступеня кристалізації та бурякова меляса. **Метою роботи** є визначення умов досягнення максимально можливого виходу цукру високої якості з мінімальними втратами сахарози за рахунок підвищення ефекту кристалізації сахарози в мішалках-кристалізаторах шляхом максимального висолоджування меляси. **Методи дослідження** включають натурні дослідження в промислових та лабораторних умовах, оброблення результатів досліджень. Накопичення і аналіз інформації щодо предмету досліджень здійснено емпірично-дослідним методом. Визначення технологічних характеристик утфелю та міжкристального розчину (меляси) виконано за допомогою сучасного сертифікованого лабораторного обладнання. За **результатами досліджень** показано, що застосування розкачок утфелю останнього ступеня кристалізації водою в перемішувачах-кристалізаторах не забезпечує досягнення максимального ефекту кристалізації внаслідок порушення ізогідричних умов процесу. Розкачка утфелю цукровим розчином низької чистоти (мелясою) зменшує швидкість подальшої кристалізації сахарози. Доведено доцільність застосування проміжного нагрівання утфелю останнього ступеня кристалізації на 7-10°C в процесі його політермічної кристалізації в перемішувачах-кристалізаторах після зниження температури утфелю до 50-55°C. Запропонована нова конструкція пристрою для проміжного нагрівання утфелю останнього ступеня кристалізації. На основі проведених досліджень надано рекомендації промисловості щодо раціонального режиму політермічної кристалізації утфелю останнього ступеня кристалізації в перемішувачах-кристалізаторах. Проведено більш детальний аналіз впливу окремих факторів на процес кристалізації сахарози охолодженням.*

***Ключові слова:** меляса, кристалізація охолодженням, утфель, міжкристальний розчин, розкачка водою, проміжний підігрів.*

**IMPROVED METHOD FOR GETTING MELASSES OF LOW QUALITY TO
IMPROVE THE EFFECT OF CRYSTALIZATION OF SACHAROSIS**

M. Samilyk, Ph.D, Technics,
Lecturer at the Faculty
Food Technologies of the Sumy National Agrarian University
ORCID ID: 0000-0002-4826-2080

The object of research is the massecuite of the last degree of crystallization and beet molasses. The purpose of the work is to determine the conditions for achieving the highest possible yield of high quality sugar with minimal loss of sucrose due to the increase of the effect of crystallization of sucrose in the crystallizer mixers by maximizing the molasses desugaring. Research methods include studies in industrial and laboratory conditions, processing of research results. The accumulation and analysis of information on the subject of research is

carried out by an empirical research method. The determination of the technological characteristics of the molasses and intercrystal solution is carried out using modern, certified laboratory equipment. According to the results of the research, it has been shown that the use of the massecuite of the last degree crystallization in the mixer-crystallizers does not achieve the maximum effect of crystallization due to the violation of the isogidic conditions of the process. The diluting of massecuite with low-purity sugar solution (molasses) reduces the rate of subsequent crystallization of sucrose. The expediency of intermediate heating of the mass of the last degree of crystallization at 7-10°C during the process of its polythermal crystallization in the crystallization mixers after the decrease of the temperature of the mass to 50-55°C has been proved. The new design of the device for intermediate heating of the ceiling of the last degree of crystallization is proposed. On the basis of the conducted researches the recommendations of the industry concerning the rational mode of polythermal crystallization of the massecuite of the last degree of crystallization in the mixer-crystallizers were given. A more detailed analysis of the influence of individual factors on the process of crystallization of sucrose by cooling was carried out.

Key words: molasses, cooling crystallization, massecuite, intercrystalline solution, dilution with water, the intermediate heating.

Вступ. Головним завданням цукрового виробництва є досягнення максимально можливого виходу цукру високої якості з мінімальними втратами сахарози на всіх етапах його виробництва. Кристали цукру ростуть за рахунок виснаження міжкристального розчину. Сахароза, що не викристалізувалась, залишається у складі меляси.

Меляса – побічна продукція бурякоцукрового виробництва, яка використовується як сировина для виробництва етилового спирту, харчових кислот, хлібопекарських та кормових дріжджів і як добавка до корму сільськогосподарських тварин [1].

Цінність меляси визначається її фізико-хімічними показниками, %:

- масова частка сухих речовин – 75,0;
- масова частка сахарози – 43,0;
- масова частка суми цукрі, що зброджуються – 44,0.

Задачею цукрового виробництва є отримання меляси з мінімальним вмістом сахарози. Зниження чистоти меляси на 1% дає можливість збільшити вихід цукру-піску на 0,07-0,1% до маси буряків. З цією метою проводиться додаткова кристалізація утфелю останнього ступеня кристалізації шляхом охолодження. Це пояснюється тим, що в цукровій промисловості використовується лише незначна кількість меляси, найчастіше, в якості добавки при виробництві сушеного збагаченого жому.

Вміст сахарози в мелясі в значній мірі залежить від повноти кристалізації її в утфелі останньої кристалізації. Кристалізація утфелю останньої кристалізації проводиться в два етапи: шляхом ізотермічної кристалізації у вакуум-апаратах та шляхом ізогідричної кристалізації в мішалках-кристалізаторах.

Процес ізогідричної кристалізації утфелю останнього ступеня кристалізації є до кінця не вивченим. Існує багато суперечностей щодо встановлення технологічного режиму, який дозволить інтенсифікувати процес і максимально висолодити мелясу.

Порушення технологічного регламенту виробництва, використання застарілого обладнання, переробка неякісної сировини призводить до підвищення втрат сахарози в мелясі.

Метою статті є виявлення оптимального режиму кристалізації утфелю останнього ступеня кристалізації, що забезпечить досягнення максимального виходу сахарози і мінімального вмісту її в мелясі.

Аналіз досліджень з даного питання. Охолодження утфелю здійснюється протягом 24-28 або 32 год (відповідно для вертикальних і горизонтальних кристалізаторів), при цьому температура утфелю змінюється від 73-75°C до 40°C [2]. В результаті охолодження

відбувається ізогідрична кристалізація сахарози. Рушійною силою цього процесу є зміна розчинності сахарози при зниженні температури.

Однією із основних проблем кристалізації охолодженням є розбіжність між темпом охолодження та темпом кристалізації, що провокує вторинне кристалоутворення. Значне підвищення в'язкості при охолодженні утфелю погіршує подальші умови кристалізації сахарози і вимагає розбавлення (розкачування) утфелю водою або цукровим розчином [3]. Температура води, що надходить на розкачку, складає 25–27 °С, а це створює локальні зони переохолодження утфелю, в яких пересичення міжкристального розчину значно зростає і відбувається, в протизагустіння розчиненню кристалів, вторинне кристалоутворення. Застосування водних розкачок призводить до розчинення певної кількості кристалічного цукру. Дрібні кристали під час центрифугування в значній кількості переходять в мелясу, оскільки вільно проходять через сито центрифуги. Саме це є основною причиною підвищених втрат сахарози в мелясі.

Разом з тим, при додаванні до утфелю води порушується ізогідричність процесу в бік збільшення масової частки води в міжкристальному розчині, що призводить до збільшення виходу меляси і вмісту сахарози в ній, внаслідок високого мелясоутворюючого коефіцієнту води, $\xi=2,5-2,7$.

Робота станції кристалізації утфелю останнього продукту за режимом, що використовується на підприємстві забезпечує ефект кристалізації охолодженням в межах 4,5-4,7 одиниць, що явно недостатньо в порівнянні з оптимальними умовами ведення процесу, коли ефект кристалізації становить близько 7,0–8,0 одиниць. Низький ефект кристалізації за режимом прийнятим на підприємстві, в першу чергу, обумовлений саме використанням розкачування утфелю водою [4].

Застосування розкачок утфелю водою чи цукровим розчином провокує збільшення товщини прилеглого до кристалів шару розчину, тим самим зменшуючи інтенсивність кристалізації сахарози.

Для умов виробництва при вмісті кристалів 20-40% та товщині шару цукрового розчину до 0,2 мм, оптимальними є кристали з лінійним розміром від 0,1 до 0,7 мм. За цих умов кристалізація відбувається швидше. При збільшенні розмірів кристалів, їх сумарна поверхня зменшується, а товщина плівки навколо кристалу збільшується, при цьому швидкість кристалізації значно уповільнюється. Встановлено, що в'язкість утфелю пропорційна в'язкості міжкристального розчину і швидко збільшується зі збільшенням вмісту кристалів в утфелі [3].

Результати та обговорення. У відповідності до поставленої мети досліджень, нами проведено аналіз роботи дільниці політермічної кристалізації сахарози утфелю останнього продукту оснащеної комбінацією вертикальних і горизонтальних кристалізаторів у виробничих умовах. Наші промислові дослідження дільниці кристалізації утфелю останнього продукту, виявили ряд вагомих факторів, удосконалення яких забезпечує суттєву інтенсифікацію процесу і покращення технологічних характеристик утфелю останнього ступеня кристалізації.

В умовах виробництва у мішалці-кристалізаторі утфель розкачується водою, його температура в місці надходження води складає 55°C. За таких умов поряд зі зменшенням, за рахунок розчинення, дрібних кристалів цукру, спостерігається незначне зменшення коефіцієнту динамічної в'язкості міжкристального розчину від 1,8 Па·с до 1,3 Па·с.

При цьому коефіцієнт пересичення зменшується, розчин стає метастабільним, а після рівномірного розподілу розчинника між всією утфельною масою за рахунок його змішування з утфелем, процес нарощування кристалів дещо інтенсифікується. При цьому нові кристали не з'являються. За таких умов відбувається процес рекристалізації, тобто розчинення дрібних кристалів та перенесення молекул розчиненої сахарози на поверхню існуючих кристалів цукру.

Разом з тим, при додаванні до утфелю води порушується ізогідричність процесу в бік збільшення масової частки води в міжкристальному розчині, що призводить до збільшення виходу меляси і вмісту сахарози в ній.

Альтернативою розкачок утфелю останнього ступеня кристалізації в перемішувачах-кристалізаторах може бути їх зміна на теплові розкачки, тобто використання проміжного нагрівання утфелю. Тому напрямком наших досліджень є визначення доцільності використання проміжного нагрівання утфелю взамін розкачок водою чи мелясою в процесі політермічної кристалізації сахарози, шляхом охолодження утфелю останнього ступеня кристалізації в перемішувачах-кристалізаторах.

Методикою проведення досліджень передбачалось порівняння результатів, отриманих за умов проміжного нагрівання утфелю і за умов розкачки його водою та мелясою.

Результати досліджень, які приведено в таблиці, свідчать про те, що за рівних початкових умов експерименту, найкращі результати отримано у випадку застосування проміжного підігріву утфелю у порівнянні з розкачками водою чи мелясою [5].

Таблиця 1

Результати лабораторних досліджень міжкристального розчину та утфелю останнього ступеня кристалізації

Характеристика продукту	Розмірність	Після вакуум-апарата	Перед обробкою	В кінці кристалізації
1	2	3	4	5
Утфель				
СР	%	91,10	-	-
Ц	те саме	72,79	-	-
Чистота	-//-	79,90	-	-
Міжкристальний розчин				
З розкачкою водою				
СР	%	80,40	79,80	79,80
Ц	%	58,00	55,05	54,41
Чистота	%	72,14	68,98	68,18
З розкачкою мелясою				
СР	%	80,40	80,40	80,40
Ц	%	58,00	53,96	53,80
Чистота	%	72,14	67,12	66,90
З проміжним нагріванням				
СР	%	80,40	79,60	79,20
Ц	%	58,00	51,82	50,60
Чистота	%	72,14	65,10	63,89

Порівняльні графіки характеристик (чистоти, вмісту сахарози та вмісту сухих речовин) міжкристального розчину, отриманого в ході лабораторних досліджень представлено на рис. 1.

Отримані результати лабораторних досліджень свідчать про те, що у випадку застосування проміжного нагрівання утфелю на 5°C після його охолодження до 50°C та подальшого охолодження до 40°C і нагріванням перед центрифугуванням до 46°C отримали найбільше знецукрення меляси із ефектом кристалізації $E_{кр}=7,04\%$, що значно більше в порівнянні з розкачкою водою ($E_{кр}=3,98\%$) і розкачкою мелясою ($E_{кр}=5,02\%$).

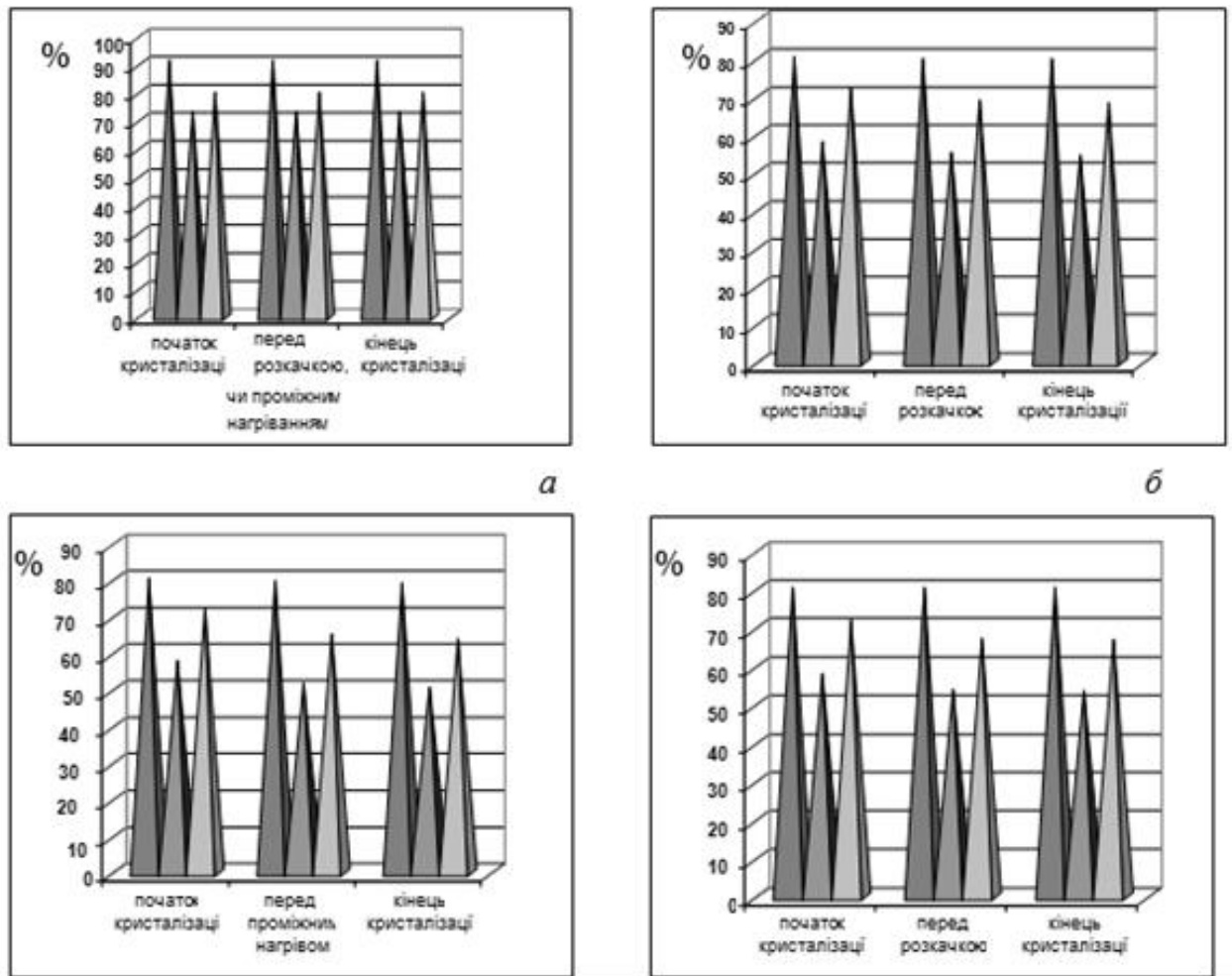


Рис.1. Результати лабораторних досліджень: а - характеристики утфелю;
 б - характеристики міжкристального розчину з розкачкою водою;
 в - характеристики міжкристального розчину з розкачкою мелясою;
 г - характеристики міжкристального розчину з проміжним нагріванням;
 ■ - вміст сахарози у міжкристальному розчині, %;
 ■ - вміст сухих речовин у міжкристальному розчині, %;
 □ - чистота міжкристального розчину, %;

З метою інтенсифікації процесу політермічної кристалізації сахарози утфелю останнього продукту та підвищення ефекту кристалізації нами запропоновано спосіб кристалізації цукрового утфелю останнього ступеню кристалізації, що передбачає уварювання та кристалізацію утфелю у вакуум-апараті до 93-94% сухих речовин, його подальшу кристалізацію охолодженням в перемішувачах-кристалізаторах і кінцевий нагрів на 5-7°C перед центрифугуванням, який відрізняється тим, що в процесі політермічної кристалізації утфелю при температурі 50-55°C здійснюється його проміжне нагрівання на 7-10°C, після чого продовжується охолодження до 40-42°C.

Наші дослідження показали, що найбільш раціональним темпом охолодження утфелю до температури 50-55°C є швидкість охолодження 0,95-1,0°C/год.

Проміжне нагрівання слід проводити на 7-10°C, якомога швидше, близько 1°C/хв, після чого слід продовжувати охолодження з темпом 0,8-0,95°C/год. Якщо швидкість охолодження буде вищою це може спричинити інтенсивне повторне зародкоутворення, тобто, висипання «муки».

Для дотримання даного технологічного режиму слід оснащувати станції основної та додаткової кристалізації засобами автоматичного контролю і регулювання процесу, щоб корисна різниця температури між утфелем і холодоносієм знаходилась в межах 10-12°C.

Це дозволить викристалізувати більше сахарози і отримати цукор з кращим гранулометричним складом за рахунок того, що в процесі кристалізації чітко узгоджується швидкість кристалізації зі швидкістю охолодження, що призводить до мінімуму вторинне кристалоутворення.

Запропонований спосіб політермічної кристалізації сахарози реалізується шляхом оснащення машино-апаратурної схеми станції додаткової кристалізації утфелю останнього ступеня кристалізації спеціальними нагрівачами для проміжного нагрівання утфелю у відповідності до особливостей компоновки таких схем на конкретному підприємстві.

Використання результатів проведених досліджень дозволяють досягти максимального знецукрення меляси, забезпечити ефект політермічної кристалізації в перемішувачах-кристалізаторах в межах 8,2-8,4%.

Висновки

Базуючись на аналізі науково-технічної інформації з кристалізації сахарози охолодженням та на результатах проведених досліджень, доведено, що застосування, за існуючим регламентом розбавлення (розкачки) водою утфелю останнього ступеня кристалізації в перемішувачах-кристалізаторах не забезпечує досягнення максимального ефекту кристалізації внаслідок порушення ізогідричних умов процесу, високого мелясоутворюючого коефіцієнту води, та сприятливих умов для вторинного кристалоутворення в зонах надмірного охолодження утфелю.

Проміжне нагрівання утфелю останнього ступеня кристалізації в перемішувачах-кристалізаторах є альтернативою розкачки утфелю, дозволяє зменшити втрати сахарози в мелясі.

Бібліографія

1. ДСТУ 3696-98 (ГОСТ 30561-98) Меляса бурякова. Технічні умови: чинний з 1999-01-01. – Київ, 1998. 54 с.
2. Технологічний процес виробництва цукру з цукрових буряків. Правила усталеної практики 15.83.–37–106.2007 – К.: Цукор України. – К.: 2007. – 420 с.
3. Кулиниченко В.Р., МIRONЧУК В.Г. Промышленная кристаллизация сахаристых веществ: Монография / В.Р. Кулиниченко, В.Г. МIRONЧУК. – К.: НУПТ, 2012. – 426 с.
4. МIRONЧУК В.Г. Ефективність проміжного підігріву утфелю останнього продукту в перемішувачах-кристалізаторах / МIRONЧУК В.Г., ЕЩЕНКО О.А. Картава М.М. // Ukrainian Food Journal. – №2. – Київ, 2012. – с. 73-77.
5. МIRONЧУК В.Г. Интенсификация процесса кристаллизации охлаждением сахарного утфеля последнего продукта / МIRONЧУК В.Г., ЕЩЕНКО О.А. Картава М.М. // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». – Луцьк, 2012. – Випуск 39. – с.111-117.

References

1. DSTU 3696-98 (GOST 30561-98). Melyasa buryakova. Tekhnichni umovy – Beet molasses. Specifications. In force: 1999-01-01, Kyiv, 54 (in Ukrainian).
2. Tekhnolohichniy protses vyrobnytstva tsukru z tsukrovykh buryakiv. Pravyla ustalenoї praktyky 15.83.–37–106.2007. K: Tsukor Ukrainy – Technological process of producing sugar from sugar beets. Rules of the established practice 15.83.–37–106.2007. Kyiv: Sugar of Ukraine, 420 (in Ukrainian).
3. Kulinichenko, V. and V. Mironchuk. 2012. Promyshlennaya kristallizatsiya sakharistykh veshchestv: Monografiya. K: NUPT – Industrial crystallization of sugar substances: Monograph. Kyiv, National University of Food Technology, 426 (in Russian).

4. Myronchuk, V., O. Eshchenko and M. Kartava. 2012. Efektyvnist promizhnoho nahrivu ostannioho produktu u peremishuvachakh-krystalizatorakh – Efficiency of intermediate heating of the last product in the mixer-crystallizers. Ukrainian Food Journal, 1, 73-77 (in Ukrainian).

5. Myronchuk, V., O. Eshchenko and M. Kartava. 2012. Intensifikatsiya protsessa kristalizatsiyi okhlazhdeniem utfelya poslednego produkta. Mizhvuzivskyi zbirnyk «Naukovi notatky» – Intensification of the crystallization process by cooling the sugar massecuite of the last product. Intercollegiate collection "Scientific Notes", 39, 111-117 (in Russian).

УДК 637.354

**ВИМОГИ ЄС ЩОДО БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА
ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ НАССР
У М'ЯСНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ**

Т.В. Семко, к.т.н., доцент,
кафедри туризму та готельно-ресторанної справи,
Вінницький торговельно-економічний інститут
Київського національного торговельно-економічного університету
ORCID ID: 0000-0002-1951-5384
О.А. Іваніщева, ст. викладач
кафедри туризму та готельно-ресторанної справи
Вінницький торговельно-економічний інститут
Київського національного торговельно-економічного університету
ORCID ID: 0000-0002-0500-3652

Метою статті є роз'яснення проблем при впровадженні НАССР на підприємствах м'ясної промисловості та шляхи їх вирішення. Предметом дослідження є впровадження принципів НАССР – аналіз потенційно небезпечних чинників, визначення критичних меж для контрольно-критичних точок (ККТ), моніторинг ККТ. Стаття допомагає в розробці та використанні системи управління безпечністю харчових продуктів на підприємствах м'ясної промисловості. Також, враховуючи поширеність в Україні систем управління безпечністю харчових продуктів відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO 22000:2007, в статті наводяться приклади реалізації принципів НАССР в рамках цього національного стандарту. Враховуючи процес гармонізації вітчизняного законодавства з нормами та правилами Європейського Союзу, значна увага приділяється окремим вимогам ЄС щодо гігієни та безпеки. Представлено концептуальну схему аналізу і прогнозування ризику для м'яса і м'ясної продукції. В основі запропонованої схеми лежить широке розуміння технологічного процесу виробництва м'ясної продукції як процесу руху всіх сировинних компонентів по харчовому ланцюгу «від поля до прилавка». Вона дозволяє через технологію виробництва продукту тваринного походження, в першу чергу, м'ясної продукції, зробити акцент на технологічних аспектах виявлення, оцінки, управління і комунікацією ризику і в результаті взаємопов'язати і інтегрувати існуючі в світовій практиці підходи. Представлено технологічну схему виробництва м'ясної продукції та визначення контрольно-критичних точок технологічного процесу. Запропоновано необхідні принципи ефективного впровадження НАССР. На кожному з підетапів плану НАССР проідентифіковано небезпечні чинники, а саме: мікробіологічні, фізичні та хімічні, пояснено причини їх виникнення, описано контрольні та запобіжні заходи, встановлено типи небезпечних чинників та визначено контрольно критичні точки. Результатом дослідження є розробка проекту плану НАССР на етапі контролю якості м'ясної сировини.

Ключові слова: НАССР, система, харчовий продукт, безпека, контроль, ризику, ISO, група по харчовій безпеці.

**EU REQUIREMENTS ON FOOD SAFETY AND PECULIARITIES
OF IMPLEMENTATION OF HACCP SYSTEMS IN THE MEAT INDUSTRY
OF UKRAINE****T. Semko, Ph.D., docent***Department of tourism and hotel and restaurant affairs
Vinnytsia institute of trade and economic of
Kiev national university of trade and economic of Vinnytsia
ORCID ID: 0000-0002-1951-5384***O. Ivanishcheva, Senior Lecturer***Department of tourism and hotel and restaurant affairs
Vinnytsia institute of trade and economic of
Kiev national university of trade and economic of Vinnytsia
ORCID ID: 0000-0002-0500-3652*

The purpose of the article is to clarify the problems when introducing HACCP at meat industry enterprises and ways of their solution. The subject of the study is the implementation of the HACCP principles – the analysis of potentially dangerous factors, the definition of critical points of control at critical limits for control-critical points (CCP), monitoring of CCT. The article helps in the development and use of a food safety management system at meat industry enterprises. Also, taking into account the prevalence of food safety management systems in Ukraine in accordance with the requirements of the standard DSTU ISO 22000: 2007, the article presents examples of the implementation of the HACCP principles in the DSTU ISO 22000: 2007. Taking into account the process of harmonization of domestic legislation with the norms and rules of the European Union, considerable attention is paid to the specific requirements of the EU on hygiene and safety. The conceptual scheme of analysis and forecasting of risk for meat and meat products is presented. At the heart of the proposed scheme is a broad understanding of the technological process of producing meat products as a process of movement of all raw ingredients in the food chain "from the field to the counter." It allows, through the technology of producing a product of animal origin, primarily meat products, to focus on the technological aspects of identifying, assessing, managing and communicating risk and, as a result, interlocking and integrating existing approaches in world practice. The technological scheme of production of meat products and determination of critical control points of the technological process are presented. The necessary principles of effective implementation of HACCP are proposed. In each of the sub-stages of the HACCP, the dangerous factors are identified, namely: microbiological, physical and chemical, explanations of the reasons for their occurrence, control and precautionary measures are described, types of dangerous factors are identified and control points are determined. The result of the study is the development of a draft HACCP plan at the stage of quality control of meat raw materials.

Key words: HACCP system, food product, safety, control, risk, ISO standard, food safety group

Постановка проблеми. Споживачі харчових продуктів повинні бути впевненими в тому, що їжа, яку вони їдять, є безпечною. Безпечність продукції стала важливим питанням в вирішенні проблеми здоров'я нації. Згідно зі статистичними даними Всесвітньої організації здоров'я, захворювання, що співвідносяться з харчовими продуктами, являють собою надзвичайно складну для вирішення проблему в Україні. Тому питання системи безпечності харчових продуктів є ключовою в роботі м'ясної промисловості. Харчова промисловість активізується у своїх намаганнях знайти оптимальні рішення, які насправді покращать ситуацію у сфері управління безпечністю харчових продуктів (HACCP). Виробничники мінімізують ризики впроваджуючи

контрольні точки безпечності – це і є питанням розробки різних концепцій управління безпечністю (НАССР). Завдання НАССР полягає, перш за все, у зниженні ризиків виробництва небезпечного продукту та гарантування як виробникам так і споживачам того, що продукція є безпечною та високої якості. Звичайно, головною рушійною силою, що стимулює виробників до прийняття та застосування сучасних концепцій управління безпечністю, є зміна у відношенні суспільства до питань безпечності, очікування споживачами гарантованої якості та поінформованість громадськості щодо розміщеної на ринку продукції.

Аналіз досліджень та публікацій. З 1 січня 2006 року, згідно з постановою Європарламенту і Ради № 852/2004 від 29 квітня 2004 року, всі оператори харчових продуктів, які працюють на ринку Євросоюзу, зобов'язані впровадити і підтвердити систему НАССР [6] (аналіз небезпечних чинників і критичні точки контролю на своїх підприємствах) як спосіб гарантування виробництва безпечних продуктів. Для проведення аналізу небезпек, актуалізації та верифікації аналізу небезпек і плану НАССР на підприємствах детально описують процедуру «Керівництво з харчової безпеки». В ході аналізу небезпек на кожному з підетапів ідентифікують небезпечні чинники, а саме: мікробіологічні, фізичні та хімічні, прописують пояснення причин їх виникнення, описують контрольні та запобіжні заходи, та встановлюють типи небезпечних чинників.

Закон України №2042 «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин», редакція від 04.10.2018, підстава – 2530-VIII, який передбачає обов'язкове впровадження системи управління безпеки харчової продукції НАССР.

Ефективний НАССР значно заощадить кошти виробників, зокрема на отримання різних сертифікатів та допоможе підтвердити і скоротити перевірку дії сертифіката на малому підприємстві за 1 день, а на великому – за 2-3 дні.

Харчова галузь відрізняється від інших виробництв тим, що в технологічному ланцюгу цілком уникнути відхилень неможливо [1]. Цьому перешкоджає багато факторів: мінливість сировини, сезонність заготівлі, якість переробки, оснащення підприємств, впроваджені програми по с/г, застосування людської робочої сили, яка завжди є фактором ненадійності.

Мета статті. Головною метою статті є роз'яснення проблем при впровадженні НАССР на підприємствах харчової галузі та їх вирішення. На заводах відсутні зобов'язання з боку керівництва, недостатня підготовка кадрів, брак коштів, нерозуміння принципів НАССР, відсутність процедур щодо оцінки ризиків [6]. Тому впровадження системи вимагає додаткових матеріальних витрат, які керівництво не завжди сприймає, а вважає зайвими. Для ефективного впровадження НАССР необхідні сім основних принципів – аналіз потенційно небезпечних чинників, визначення критичних точок контролю, в критичних межах для контрольно-критичних точках (ККТ), моніторинг ККТ, коригуючі дії, перевірка, реєстрація даних та документування процедур [5].

Плани НАССР є вузькими в області обмеження безпечного споживання харчових продуктів, тобто вони повинні підтверджуватися за допомогою аналізів, контролю біологічних, хімічних, і фізичних ризиків при видобутку сировини, придбання і обробки, до виробництва, розподілу, споживання та реалізації готового виробу.

Нижче представлено концептуальну схему аналізу і прогнозування ризику для м'яса і м'ясної продукції.

Таблиця 1

Аналіз небезпек до плану НАССР

Назва програми передумови	Мета встановлення	Тип джерела небезпечного чинника	Посилання на законодавчі та нормативні вимоги, настанови Комісії Codex Alimentarius	Застосовані процедури та формуляри
Належне проектування будівель та споруд виробництва	Забезпечити проект та схему розташування для включення захисту від перехресного забруднення	Біологічний - забруднення при санітарній обробці, що призводить до мікробіологічного зараження, віруси, бактерії, паразити, грибки. Фізичний - забруднення сировини миючими засобами, сторонніми домішками (металом, склом, камінням і т.д.) Хімічний - забруднення пилом, випарами, газом, дезінфектантами, вет. препаратами	CAC/RCP 1-1969 (rev.4-2003) п.4.2 Приміщення та цехи п.4.2.1 Проект та схема розташування	Схема розміщення виробничих приміщень. Програми обслуговування обладнання
Забезпечення належного стану здоров'я персоналу та дотримання правил особистої гігієни	Забезпечити ефективне виконання персоналом правил особистої гігієни та санітарних вимог, відсутності інфекційних захворювань та пошкоджень відкритих поверхонь рук з метою попередження забруднення продукції	Біологічний - у разі недотримання особистої гігієни, стану здоров'я, неналежної санітарної обробки рук персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення	CAC/RCP 1-1969 (rev.4-2003) п.7.2Стан здоров'я, захворювання п.7.3 Особиста чистота п.7.4 Особиста поведінка п.7.5 Відвідувачі	Інструкція санітарної обробки рук, інструкція додержання правил особистої гігієни персоналу, інструкція контролю здоров'я персоналу, інструкція додержання порядку відвідування виробничого підрозділу зовнішніми відвідувачами
Забезпечення належного санітарного стану виробничих приміщень, оснащення, інвентарю та запобігання перехресному забрудненню	Створити належні санітарно-гігієнічні умови для виробництва; запобігти фізичному, хімічному та мікробіологічному забрудненню сировини, тари, пакувальних матеріалів	Біологічний - неналежна санітарна обробка виробничих приміщень, обладнання, інвентарю. Хімічний - відсутність контролю залишків миючих, дезінфікуючих засобів чи неналежне їх застосування	CAC/RCP 1-1969 (rev.4-2003) п.4.2. Приміщення та цехи п.4.4. Технічні засоби п.6.1. Технічне обслуговування	Інструкція санітарної обробки рук, інструкція дотриманням правил особистої гігієни

Продовження таблиці 1

Забезпечення належного санітарного стану складських приміщень та території	Забезпечити належні санітарні умови сировини, продукції, процедур, санітарної обробки, санітарних умов виробництва.	Біологічний - не дотримання температурних та вологісних режимів зберігання сировини, продукції, можливий розвиток мікрофлори Фізичний - неналежна санітарна обробка складських приміщень та прилеглої території, можливе фізичне забруднення	CAC/RCP 1-1969 (rev.4-2003) п. 4.4 Контроль температури п. 4.4. Зберігання	Інструкція санітарної обробки та контролю прилеглої території. Інструкція виконання санітарних вимог до зберігання сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції
Забезпечення належного маркування, зберігання та використання хімічних речовин	Запобігти хімічному забрудненню обладнання, технологічної тари, пакувальних матеріалів та готової продукції	Хімічний - неналежне маркування, зберігання та використання хімічних речовин	CAC/RCP 1-1969 (rev.4-2003)	Інструкція щодо приготування і використання миючих/дезінфікуючих засобів
Управління відходами виробництва	Забезпечити адекватне зберігання та ефективне вилучення з виробничих приміщень відходів виробництва з метою попередження забруднення сировини та готової продукції	Біологічний - несвоєчасне вилучення відходів, можливий розвиток мікрофлори, який приведе до біологічного зараження сировини та готової продукції Фізичний - нагромадження відходів, тари можливе забруднення приміщень та поверхонь	CAC/RCP 1-1969 (rev.4-2003) ДСПіН П.3.7 Вимоги до утримання території та виробничих приміщень	Інструкція управління відходами виробництва
Контроль шкідників	Запобігти розповсюдженню шкідників в приміщеннях та на території виробничого підрозділу, запобігти ймовірному зараженню сировини, матеріалів та готової продукції	Біологічний - в разі непроведення пест-контролю, знищення гризунів можливе зараження сировини та продукції Хімічний - неналежний контроль застосування хімічних речовин, можливе хімічне забруднення	CAC/RCP 1-1969 (rev.4-2003) П.6.3 Системи контролювання шкідників	Інструкція з управління заходами по знищенню шкідників

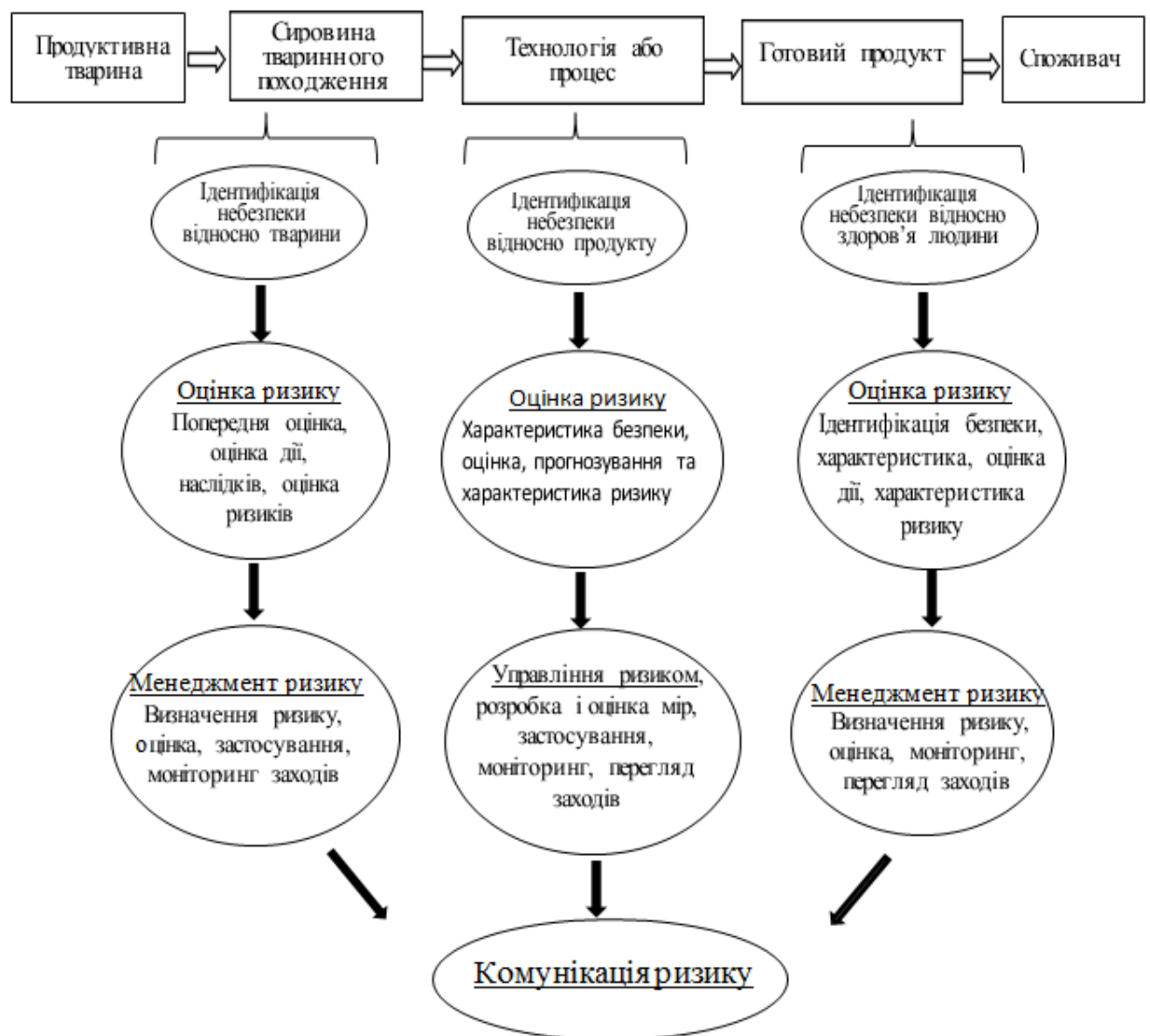


Рис. 1. Концептуальна схема аналізу і прогнозування ризику для м'яса і м'ясної продукції

Розроблена схема (рис. 1) показує, що додавання блоку «аналіз технологічного ризику» дозволяє створити цілісний підхід, що враховує особливості виробництва м'ясної продукції.

В основі запропонованої схеми лежить широке розуміння технологічного процесу виробництва м'ясної продукції як процесу руху всіх сировинних компонентів по харчовому ланцюгу «від поля до прилавка». Центральний елемент – технологія виробництва, виступає в якості сполучної, основоположної ланки розробленої схеми.

Етапи ідентифікації ризиків допомагають всебічно розглянути можливі небезпеки в залежності від джерел їх виникнення і цілей проведення аналізу ризику. Ризик ідентифікується по ланцюжку сировина – технологія – готовий продукт і в результаті оцінюється сукупний вплив усіх виявлених чинників на людину.

Третій блок (аналіз технологічного ризику) дозволяє через технологію виробництва продукту тваринного походження, в першу чергу, м'ясної продукції, зробити акцент на технологічних аспектах виявлення, оцінки, управління і комунікацією ризику.

Підготовка до впровадження НАССР включає наступні етапи: розробку керівництва в області якості підприємства, яке ґрунтується на міжнародних стандартах. Для успішного

виконання плану НАССР керівництво повинно серйозно прийняти концепцію системи управління. Тверда прихильність вищого керівництва забезпечує службовцям компанії зрозуміти всю важливість виробництва безпечної їжі. НАССР розроблений для використання у всіх сегментах харчової промисловості від вирощування, збору врожаю, обробки, виробництва, розподілу, і комерційного планування до того (принципи від поля до столу), щоб готувати їжу для споживання. Попередні програми, такі як GMP, є суттєвою основою для розвитку і виконання успішних планів НАССР. Системи безпеки харчових продуктів, засновані на принципах НАССР, були успішно застосовані на заводах харчової промисловості, роздрібних продовольчих магазинах, і мережах громадського харчування. Сім принципів були універсально прийняті урядовими установами, торговими асоціаціями та харчовою промисловістю в усьому світі. Наступні керівні принципи полегшать розвиток і виконання ефективних планів. Виробництво безпечних продуктів харчування вимагає, щоб система НАССР була побудована на міцному фундаменті попередніх програм та впроваджених стандартів ISO. Кожен сегмент харчової промисловості повинен забезпечити умови, необхідні, щоб захистити харчові продукти, в той відрізок часу, коли це знаходиться під їх контролем. Традиційно на підприємствах застосовували належну гігієнічну практику (GMP). GMP вважають передумовою до розвитку і виконання ефективних планів НАССР. Багато з умов і методів визначені в державних і місцевих постановах і керівних принципах (наприклад, GMP і Продовольчий Кодекс). Кодекс Основних принципів гігієни харчування (Codex Alimentarius General Principles of Food Hygiene) описує основні умови і методи, очікувані для продуктів, призначених для міжнародної торгівлі. На додаток до вимог, визначених в інструкціях, промисловість часто вживає додаткових процедур, які підходять для їх області. Прослідкувати їх можна на технологічній схемі виробництва м'ясної продукції та визначенні контрольно-критичних точок технологічного процесу, що є власною розробкою (рис. 2).

У той час як попередні програми можуть впливати на безпеку їжі, вони також спрямовані на забезпечення того, що продукти є корисними і потрібними для споживання. Існування і ефективність попередніх програм повинні бути оцінені під час розробки та реалізації кожного плану НАССР. Всі попередні програми повинні бути зареєстровані і регулярно перевірятися. Попередні (необхідні як умова) програми встановлені і управляються окремо з плану НАССР та можуть бути включені в план НАССР. Наприклад, у багатьох установах є профілактичні правила технічного обслуговування з технологічного устаткування, щоб уникнути несподіваної відмови обладнання і втрати виробництва.

Під час впровадження плану НАССР (табл. 2) команда може вирішити питання, що повинні бути включені в план перевірки якості. Успіх системи НАССР залежить від навчання і тренінгів керівництва і службовців з показом важливості їх ролі у виробництві безпечних продуктів. Вона повинна також включати інформацію про контроль небезпеки захворювань, викликаних харчовими продуктами, пов'язаними з усіма стадіями харчового ланцюга.

Важливо визнати, що службовці повинні зрозуміти суть НАССР і отримати навички, необхідні для функціонування системи належним чином. Навчання має включати інструкції та практику проведення різних процедур, які описують в загальних рисах завдання службовців, які контролюють кожну ККТ. Персоналу потрібно дати матеріали та обладнання, необхідне, щоб виконати ці завдання. Ефективне навчання – важлива передумова до успішного виконання плану НАССР (див. табл. 2).

Таблиця 2

Модель плану HACCP на етапі приймання сировини – м'яса

ISO 22.000 п.7.6.1			п.7.44	п.7.6.1	п.7.6.1		п.7.6.1				п.7.8	п.7.6.1
По-кро-ково	Небез-печний фактор	Міра контро-лю	ккт/ссп	Кри-тична гра-ниця	Моніторинг					Корегуюча дія	Пере-вірка	Реєстрація даних
					що	де	як	коли	хто	що (хто)	що (хто)	
прийма-ння сировини – м'яса	біологічний, мікробіологічний, хімічний	візуальний, ветеринарний контроль, акти санітарно-ветеринарної експертизи	опрп 1 х, опрп 1 ф, 1 б	темпе-ратура, 0°с, волога, 85%	мясо в напів-тушах	в докуме-нті ветери-нарний кон-троль	контроль температури та дублювання показника термодат-чиками, своєчасна перевірка термодат-чиків	зміна, кожна партія	обвальщик виробниц-тва харчової продукції	рециркул-яція при заданих температу-рах, додаткове охолоджен-ня	контроль темпера-тури, контроль термодат-чиків - метролог	протокол калібровки термодатчиків, протокол сировини

У таблиці 2 наведено модель плану HACCP забійного цеху на етапі приймання сировини (м'яса) для виробництва готового до споживання швидкопсувнього продукту. Дані моделі включають основні посилання на документи (ISO 22000:2005), які мають бути розроблені в рамках HACCP. Різні моделі показують різноманітність варіантів розроблення HACCP в залежності від потреб підприємства.

Дана модель наведена виключно в демонстраційних та навчальних цілях; вона розроблена для уявного виробника і не може бути автоматично перенесена на реально працююче підприємство. Дана модель відповідає вимогам Codex Alimentarius, проте, не охоплює всіх аспектів, що вимагаються в рамках більш деталізованого міжнародного стандарту ISO 22000:2005.

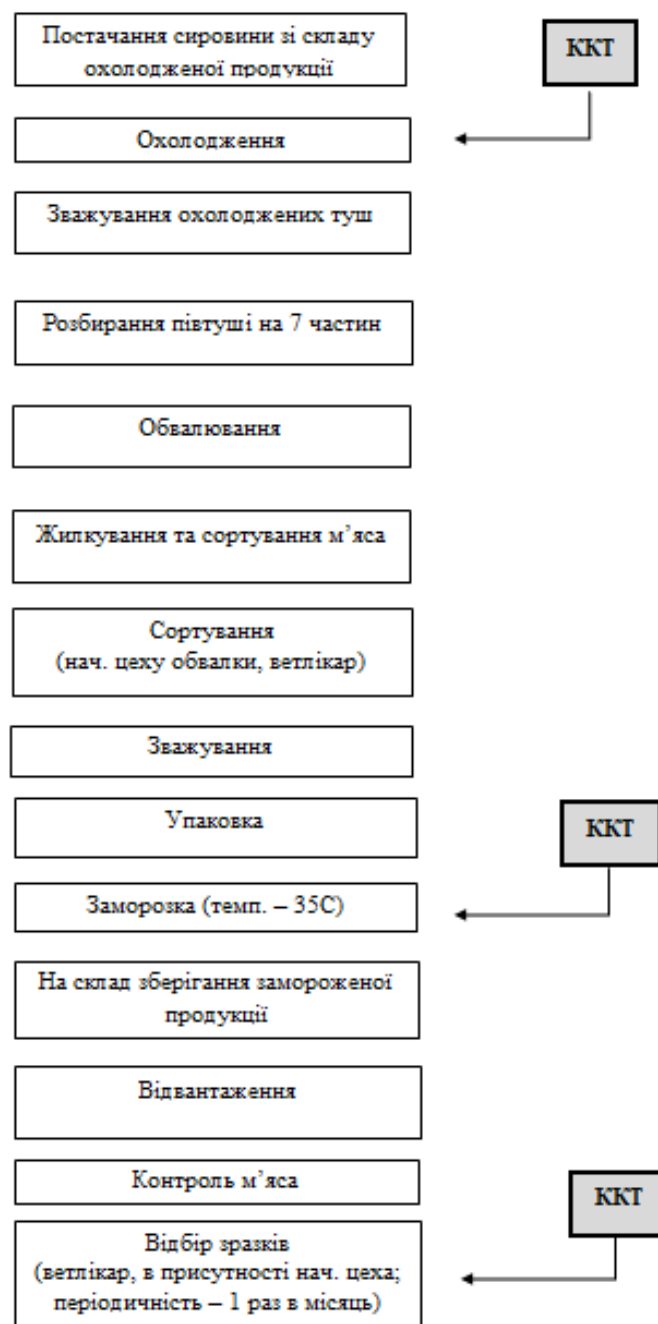


Рис. 2. Технологічна схема виробництва м'ясної продукції та визначення контрольно-критичних точок технологічного процесу

Висновки та пропозиції. НАССР на підприємствах харчової галузі повинна стати рушійною силою, яка стимулюватиме виробників до прийняття та застосування сучасних концепцій управління безпечністю, змін у відношенні суспільства до питань якості, очікування споживачами гарантованої безпечності та поінформованості громадськості щодо розміщеної на ринку продукції. А основне, що згідно з новою постановою Європарламенту і Ради № 852/2004 від 29 квітня 2004 року всі оператори харчових продуктів, які працюють на ринку Євросоюзу, зобов'язані впровадити і підтвердити систему НАССР – це ще один крок до ЄС.

Бібліографія

1. Гігієнічні вимоги до якості і безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів – СанПін 2.3.2.560-96. – М., 1997. – 269 с.
2. Санитарные правила для предприятий, вырабатывающих плодовоовощные консервы, сушеные фрукты, овощи и картофель, квашеную капусту и соленые овощи (утв. Минздравом СССР 04.04.1972 №962-72).
3. СанПиН 3.5.2.1376-03 Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению дезинсекционных мероприятий против синантропных членистоногих, СП 3.5.1378-03 Санитарно-эпидемиологические требования к организации и осуществлению дезинфекционной деятельности, СП 3.5.3.1129-02 Санитарно-эпидемиологические требования к проведению дератизации, Приказ МЗ РФ № 254 от 03.09.1991 года «О развитии дезинфекционного дела в стране».
4. Регламенти EC178/2002: загальний закон про харчові продукти, Європейське агентство з безпечності харчових продуктів (EFSA).
5. ГОСТ 30333-95 «Паспорт безопасности вещества (материала). Основные положения. Информация по обеспечению безопасности при производстве, применении, хранении, транспортировании, утилизации».
6. CODEX ALIMENTARIUS. 1993. Guidelines for the application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system. ALINORM 93/13A Appendix II.

References

1. Hihiyenichni vymohy do yakosti y bezpeky prodovol choyi syrovyny y kharchovykh produktiv – SanPiN 2.3.2.560-96. M., 1997 – Hygienic requirements for the quality and safety of food raw materials and food products. Moscow, 1997, 269 (in Ukraine).
2. Sanitarni pravyla dlya pidpryyemstv, shcho vyroblyayut plodoovochevi konservy, susheni frukty, ovochi i kartoplyu, kvashenu kapustu i soloni ovochi (zatv. Nakazom MOZ Ukrayiny 04.04.1972 №962-72) – Sanitary rules for enterprises producing canned fruits and vegetables, dried fruits, vegetables and potatoes, sauerkraut and pickled vegetables (approved by the Ministry of Health of the USSR 04/04/1972 №962-72) (in Russian).
3. SanPiN 3.5.2.1376-03 Sanitarno-epidemiologichni vymohy do orhanizatsiyi i provedennya dezinseksiynykh zakhodiv proty synantropnykh chlenystonohykh, SP 3.5.1378-03 Sanitarno-epidemiologichni vymohy do orhanizatsiyi i zdiysnennya dezinfektsiynoyi diyalnosti, SP 3.5.3.1129-02 Sanitarno-epidemiologichni vymohy do provedennya deratyzatsiyi, Nakaz MOZ RF № 254 vid 03.09.1991 roku «Pro rozvytok dezinfektsiynoho spravy v krayini» – Sanitary and epidemiological requirements for the organization and conduct of disinsection actions against synanthropic arthropods, SP 3.5.1378-03 Sanitary and epidemiological requirements for the organization and implementation of disinfection activities, SP 3.5.3.1129-02 Sanitary and epidemiological requirements for conducting deratization, Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 254 of 03.09.1991 "On the Development of Disinfection in the Country" (in Russian).

4. Dyrektyva YES 2003/89 / EC vid 10 zhovtnya 2003, Dyrektyva 2006/142 / EC vid 22 hrudnya 2006, Dyrektyva YES 2007/68/EC vid 27 lystopada 2007- EU178 / 2002: General Food Law, European Food Safety Authority (EFSA) (in Ukraine).

5. GOST 30333-95 «Pasport bezpeky rehovyny (materialu). Osnovni polozhennya. Informatsiya shchodo zabezpechennya bezpeky pry vyrobnytstvi, zastosuvanni, zberihanni, transportuvanni, utylizatsiyi» – GOST 30333-95 “Material Safety Data Sheet (material). Basic provisions. Information on safety in production, use, storage, transportation, recycling” (in Russian).

6. CODEX ALIMENTARIUS. 1993. Guidelines for the application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system. ALINORM 93/13A Appendix II.

УДК 641.1/.3, 641.13

**ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ
СЕЛЕКЦІЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ МОДИФІКОВАНОГО БОРОШНА**

*Л.М. Хомічак, д.т.н., професор, член-кореспондент НААН,
завідувач лабораторією технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів*

Інститут продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0001-9003-0315

*І.В. Кузнєцова, д.с.-г.н., с.н.с.,
заступник академіка-секретаря Відділення рослинництва*

Національна академія аграрних наук України

ORCID ID: 0000-0001-8530-2099

*А.І. Маринін, к.т.н., с.н.с.,
завідувач Проблемної науково-дослідної лабораторії*

Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0001-6692-7472

*С.І. Висоцька, аспірант,
молодший науковий співробітник відділу аграрної економіки і продовольства*

Відділення аграрної економіки та продовольства

Національна академія аграрних наук України

ORCID ID: 0000-0001-7686-9800

Розглянуто крохмалевмісну сировину, яка може використовуватись для отримання модифікованих продуктів. Зокрема, показано перспективність використання пшениці м'якої озимої для виробництва модифікованого борошна, яке застосовується у виробництві харчових продуктів в якості часткової заміни основної сировини – борошна пшеничного. Методи та методика досліджень. Використовували борошно пшеничне отримане з м'яких сортів пшениці, що поширене в реалізації (контроль) і борошно сортів пшениці м'якої селекції Селекційно-генетичного інституту – Національний центр насіннєзнавства: Софійка, Білява і Чорноброва. Вимірювання термодинамічних показників борошна здійснювали на приладі Hygrolab-2 (Rotronic, Швейцарія) при температурі 18-20°C з точністю вимірювання 1,5%, 0,3°C 0,005 од. $a_w+1.5\%$ від значення. Результати досліджень. Вивчено сортові особливості зерна пшениці м'якої озимої зі змінним складом крохмалю та із підвищеним вмістом речовин, що визначають функціональність продукту. Показано особливості структури крохмальних гранул нових сортів пшениці вітчизняної селекції та визначено термодинамічні показники, у т.ч. показник активності води. Відмічено, що борошно отримане з пшениці сорту Софійка має найменші показники (ентальпії, питомого вологовмісту, парціального та насиченого пару тиску), і відповідно, найнижчу активність води в борошні (0,477). Низьке значення активності води в діапазоні 0,35-0,50, як відомо, впливає на текстуру борошняних виробів, надаючи їм певну крихкість. Обґрунтовано, що за значенням показника активності води нові сорти пшениці Білява, Софійка і Чорноброва є перспективними для отримання нових видів модифікованого борошна пшеничного. Висновки. Визначено, що на показник активності води у зернівці має вплив структура крохмальної гранули. Зокрема, відсутність амілози в крохмальній гранулі знижує показник активності води: з 0,619 (притаманне для борошна, що використовується в промисловості для отримання борошняних виробів) до 0,477 для сорту Софійка. Відзначено, що використання сортових

особливостей зерна пшениці м'якої озимої сортів Білява, Софійка і Чорноброва дозволить отримати модифіковане борошно зі зміненими технологічними показниками.

Ключові слова: пшениця, крохмальні гранули, активність води, якість, модифіковане борошно

THE GRAINS WHEAT OF SOFT WINTER DOMESTIC SELECTION USE TO PRODUCTION FOR MODIFIED FLOUR

L. Khomichak, D-r of Technics, Professor,
Corresponding Member of the National Academy of Sciences,
Head of the Laboratory of sugar technology, sugar-based products and ingredients
Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0001-9003-0315

I. Kuzniestsova, D-r of Agricultural Sciences, Senior Researcher,
Deputy Academician-Secretary of the Plant Production Department
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-8530-2099

A. Marynin, Ph.D, Senior Researcher,
Head of Laboratory Advanced Research Laboratory
National University of Food Technologies
ORCID ID: 0000-0001-6692-7472

S. Vysotska, postgraduate, Junior Researcher,
Department of Agrarian Economics and Food
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-7686-9800

The starch-based raw material, which can be used for the production of modified products, is considered. In particular, the prospect of the use soft winter wheat for the production of modified flour, which is used in the production of food products as a partial replacement of the main raw material - wheat flour, is shown. Methods and methodology of research. Wheat flour was obtained from soft wheat varieties, common in the implementation (control) and flour of soft wheat varieties of the Selection-Genetic Institute – National Center of Seed Science: Sofiyka, Bilyava and Chornobrova. Measurement of the thermodynamic parameters of the flour was carried out on the device Hygrolab-2 (Rotronic, Switzerland) at a temperature of 18-20°C with an accuracy of 1.5%, 0,3°C 0,005 units. $a_w \pm 1.5\%$ of the value. Research results. The varietal characteristics of winter wheat with modified starch composition and high content of substances that determine the functionality of the product are studied. The features of the structure of starch granules of new wheat varieties of domestic breeding are shown and the thermodynamic parameters are determined, including indicator of water activity. It was noted that the flour obtained from Sofiyka variety wheat has the lowest indices (enthalpy, specific moisture content, partial and saturated steam pressure), and, accordingly, the lowest activity of moisture in flour (0.477). The low value of water activity in the range of 0.35-0.50 is known to affect the texture of flour products, giving them some brittleness. It is substantiated that according to the value of the water activity index, new varieties of wheat Bilyava, Sofiyka and Chornobrova are promising for obtaining new types of modified wheat flour. Conclusions. It is determined that the structure of the starch granule has an effect on the activity of water in the grains. In particular, the absence of amylose in the starch granule reduces the water activity index: from 0.619 (inherent to the flour used in the industry for the production of flour products) to 0.477 for the Sofiyka variety. It is noted that the use of varietal characteristics of wheat of soft winter varieties Bilyava, Sofiyka and Chornobrova will allow obtaining modified flour with altered technological parameters.

Key words: wheat, starch granules, water activity, quality, modified flour

Нині, із впровадженням сучасних технологій вирощування зернових культур та в умовах зміни клімату, все більше постає питання з якості отриманого зерна пшениці. Це сприяє розвитку напряму виробництва харчових інгредієнтів, з яких провідну роль грають модифіковані продукти, отримані шляхом використання Бюлерової системи екструзії [1]. Найбільш важливою проблемою вважають налагодження виробництва модифікованого борошна та крохмалю. Переробка зернової сировини із впливом на крохмаль або білки шляхом екструзії створює різноманітність функціональних властивостей продукту.

Модифікація крохмалю у зерновій сировині полягає в економічно ефективному виробництві відповідно до харчових законів. Технологічний процес отримання екструзійних крохмалевмісних продуктів включає змішування і кондиціонування, екструджування, сушіння, подрібнення та просіювання. Вивчення зміни структури крохмалю в сировині за термічної обробки присвячені праці відомих вчених Carl L. Alsberg, Ducroo P. [2], Perry P.A. [3], Андрєєва Н.Р. і Карпова В.Г. [4], Жушмана А.І. [5], Ковбаси В.М. [6], Штангєєвої Н.І. Грабовської О.В. і Кузнецової І.В. [7], Оболкіної В.І. [8] та інших. Водночас, практично не досліджено можливість застосування нових сортів пшениці м'якої озимої для отримання модифікованих продуктів.

Методи та методика досліджень. Використовували борошно пшеничне, отримане з м'яких сортів пшениці, що поширене в реалізації (контроль) і борошно сортів пшениці м'якої селекції Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства [9]: Софійка, Білява і Чорноброва. Борошно, отримане з пшениці сорту Білява, легко розварюється, крохмалисте із низьким умістом білка (до 11,8%). Сорт пшениці Софійка – пшениця типу "ваксі". Технологічні властивості борошна пшеничного, отриманого із сорту Чорноброва, за характеристиками близькі до сорту екстра-сильної пшениці, воно має високий вміст білка (14-15%), вітамінів і мікроелементів. Вимірювання термодинамічних показників борошна здійснювали на приладі Hygrolab-2 (Rotronic, Швейцарія) за температури 18-20°C з точністю вимірювання 1,5%, 0,3°C 0,005 од. $aw+1.5\%$ від значення

Результати досліджень. Пшениця містить крохмаль, який, завдяки міцності зв'язків у крохмале-білковій матриці, складніше вилучається та клейстеризується за температури близько 65°C (таблиця 1).

Таблиця 1

**Залежність температури клейстеризації крохмалю
від виду крохмалевмісної сировини**

Сировина	Крохмаль, %	Вміст амілози, %	Температура клейстеризації, °C	Вміст білка, %
Картопля	15-25	23-24	58-66	1,5-2,2
Квасоля	50-60	24-26	64-67	32,0
Овес	54-55	27-28	56-62	12,0
Ячмінь	62-72	22-23	56-62	6,5
Кукурудза	65-70	28-29	62-70	9,0
Пшениця	68-72	26-27	53-65	14,0
Рис	73-82	18-20	61-78	14,0

Особливості хімічної будови та властивостей амілози і амілопектину, а також їх співвідношення у нативному крохмалі, яке залежить від виду крохмалевмісної сировини, визначають технологічну властивість крохмалю – здатність розчинятися (набрякати) під час нагрівання у воді з утворенням в'язких колоїдних розчинів (клейстерів). Як відомо, клейстеризація крохмалю відбувається в три стадії: I – гаряча вода повільно і обернено поглинається зернами крохмалю з наступним їхнім набряканням, II – крохмальні зерна

швидко набухають, втрачаючи свою кристалічну структуру, III – крохмальні зерна стають майже безформними мішечками, з яких вимивається розчинна частина крохмалю.

Крохмаль – це полімер глюкози, який є напівкристалічним матеріалом [4]. У сировині крохмаль міститься у вигляді крохмальних гранул (зерен) різного розміру і форми. У процесі біосинтезу на ранніх етапах формування зерна крупні крохмальні гранули типу А формуються в амілопластах, а типу В і С – у результаті поділу амілопластів на пізніх етапах формування зернівки. Дрібні крохмальні гранули мають більше співвідношення площі поверхні гранули до її маси, а отже мають вищу поглинаючу здатність води [10]. Розподіл крохмальних гранул є бімодальним: розміром менше ніж 10 мкм (типу В і С) і більше ніж 10 мкм (типу А). За масою крупні гранули становлять 70-80% від маси крохмалю, але їх кількість не перевищує 20% від загальної кількості крохмальних гранул [11].

У крохмальних гранулах молекули амілози та амілопектину утворюють прошарки з кристалічною та аморфною будовою. Енергія взаємодії окремих атомів у зерні крохмалю залежить від розташування амілози й амілопектину та їх співвідношення. Амілоза розчиняється у гарячій воді і не утворює клейстеру. Амілопектин не розчиняється у воді, проте утворює клейстер, і при забарвлюванні йодом набуває кольору від червоного до фіолетового. У гарячій воді амілоза переходить у розчин, а амілопектин утворює колоїдний розчин (клейстер). Вміст амілози у крохмалях різного походження коливається в межах 13-30 %, амілопектину – 70-85%. Відомі сорти і гібриди пшениці й кукурудзи типу "ваксі", які у структурі крохмальної гранули мають тільки амілопектин.

Зерно пшениці містить 58-76% крохмалю, 12-15% білків, 1,7-2,3% жирів, 2,4-3,7% клітковини, 5,8-8,5% пентозанів, 1,6-2,3% мінеральних солей (у перерахунку на абсолютно суху речовину). Нерозчинні білкові речовини за набухання утворюють клейковину, яка надає густоту і тягучість продукту.

Крохмальні гранули в клітинах пшеничного ендосперму мають міцний зв'язок з клітинними оболонками та між білковими речовинами, що важкорозчинні у воді. Уміст глобулінів у клейковині пшениці становить 1,0-1,5%, які при розчиненні звільняють крохмальні гранули. Таке поєднання властивостей речовин крохмалевмісної сировини сприяло розвитку виробництва модифікованого борошна шляхом волого-термомеханічного оброблення.

За органолептичними показниками модифіковане борошно являє собою дрібнодисперсний порошок, із властивим для зернової сировини запахом та смаком. Таке борошно, завдяки пом'якшеній структурі, є дієтичним продуктом і використовується для отримання функціональних харчових продуктів. Крім того, модифіковане борошно не має класифікаційного номера в міжнародній системі кодифікування з літерою "Е".

Функціональні властивості модифікованого борошна [1] виявляються за рахунок високого вмісту білка (8,3-20,2%), ступеня набухання, водопоглинальної (до 1:6) і жирозв'язуючої здатності (до 1:8), а також низького вмісту жиру. Модифіковане борошно утворює структуровану колоїдну систему (гель), яка стабільна при стерилізації, виявляє інертність до всіх рецептурних складових рецептур, термостабільність і холодорезистентність, має рівномірний розподіл та високу вологоутримувальну здатність. Ці властивості модифікованого борошна сприяють поширенню його застосуванню у виробництві м'ясних і молочних виробів, хлібобулочних та кондитерських борошняних виробів, а також у виробництві продуктів дитячого харчування.

Модифіковане борошно – це продукт високої біологічної цінності, що сприяє подовженню терміну зберігання харчового продукту та підтримувannya свіжого вигляду і мікробіологічних показників за рахунок зниження показника активності води. Крім того, сприяє регулюванню текстури, формоутриманню і стабільності властивостей отриманого харчового продукту при застосуванні у його рецептурі такого борошна. Одним з важливих показників за його застосування у виробництві харчових продуктів є економічні

показники: зниження витрат основної сировини, збільшення виходу готової продукції, розширення асортименту та підвищення конкурентоспроможності продукції.

Важливим аспектом в удосконаленні технології виробництва модифікованого борошна є вибір сировини. Зокрема, нині відома низка сортів пшениці м'якої озимої зі зміненим складом крохмалю. Одним з відомих у світі різновидів такої пшениці є "sweet wheat", яка в результаті комбінування генів має підвищений вміст мальтози і цукрози, а також інтенсивність солодкості, наближену до цукрової кукурудзи. Проте, через низьку врожайність, даний тип пшениці не набув поширення [12]. Зерно пшениці "ваксі" м'язоцерної містить на 3-7% менше крохмалю [13], має вищу ступінь кристалічності на 8% і нижче на 9 °C температуру клейстеризації. Крохмальні гранули такої пшениці містять 0,2% ліпідів, що на 80% менше ніж у звичайній. Це сприяє розвитку виробництва високо- і низькомолекулярних мальтодекстринів, що не прогоркають при сушінні та зберіганні. Нині відомі в світі хімічно-модифіковані крохмалі отримані з кукурудзи "ваксі". Дослідження показали, що отриманий аналогічний крохмаль з пшениці "ваксі" є кращим за показниками якості. Вітчизняними селекціонерами створено сорт пшениці м'якої озимої "ваксі" – Софійка.

Перспективним є сорт пшениці м'якої Чорноброва, який створений завдяки схрещуванню двох культур: чорнозерної пшениці та пирію. Цей сорт [14] круп'яного технологічного використання характеризується підвищеним умістом у зерні фракції легкокорозинних білків, антиоксидантів, вітамінів та мінералів (табл. 2) .

Таблиця 2

Харчова цінність зерна пшениці*

№ з/п	Показник	Зерно пшениці	
		звичайне	чорнозерна
1	Фосфор, г/кг	2,68	3,30
2	Кальцій, г/кг	0,33	0,45
3	Залізо, мг/кг	32,00	79,20
4	Цинк, мг/кг	26,00	42,80
5	B1, мг/кг	4,40	14,80
6	B2, мг/кг	1,80	11,40
7	C, мг/кг	0,00	8,33
8	E, мг/кг	6,00	19,11

*дані Рибалко О.І. [14]

Відмінним сортом є Білява вітчизняної селекції кондитерського напрямку (*soft*), який відрізняється від пшениці твердозерної хлібопекарського напрямку (*hard*) структурою ендосперму зернівки. Стінки ендосперму зернівки утворені переважно пентозанами, арабіноксиланами і β-глюканами. Стінки клітин ендосперму пшениці *soft* тонкіші, а частка клітинних стінок є нижчою.

Як відомо, для створення нових рецептур харчових продуктів особливу увагу приділяють активності води (A_w ; a_w) сухих компонентів. Активність води – це співвідношення тиску парів води над даним продуктом до тиску парів над чистою водою за тієї ж температури [15]. Зокрема, даний показник включений в систему стандартів ISO 9000 і застосовується при аналізі ризиків критичних контрольних точок (ХАССП). У країнах ЄС визначення показника активності води (A_w), поряд з вологовмістом (W) і концентрацією іонів воднів (pH), є обов'язковим при експертизі багатьох харчових продуктів, а в США дане визначення включено в інструкцію з контролю якості харчових

продуктів. Аналіз показника активності води борошна, отриманого із пшениці м'якої озимої, представлено в таблиці 3.

Таблиця 3

Термодинамічна характеристика борошна пшениці

№ з/п	Показник	Борошно із пшениці м'якої озимої			
		звичайна	сорт		
			Білява	Софійка	Чорноброва
1	Ентальпія, Дж/г	40,06	37,70	35,63	36,28
2	Питомий вологовміст, г/кг	8,33	7,36	6,51	6,74
3	Співвідношення концентрацій компонентів суміші, г/кг	8,40	7,41	6,55	6,78
4	Концентрація парів при насиченні, г/м ³	15,97	16,12	16,21	16,28
5	Парціальний тиск водяного пару, гПа	13,33	11,77	10,42	10,78
6	Тиск насиченої пари види, гПа	21,52	21,70	21,86	21,96
7	Активність води (A_w)	0,619	0,542	0,477	0,491

За значення активної вологи 0,6-0,8, що відповідає вологовмісту продукту 40%, тривалий час не відбуваються процеси, пов'язані з погіршенням якості продукту. Таку активність вологи (0,619) має борошно звичайної пшениці м'якої озимої, що використовується для виготовлення хлібобулочних виробів.

Відмічено, що борошно отримане з пшениці сорту Софійка має найменші показники (ентальпії, питомого вологовмісту, парціального та насиченого пару тиску), і відповідно, найнижчу активність вологи в борошні (0,477). Низьке значення активності води в діапазоні 0,35-0,50, як відомо, впливає на текстуру борошняних виробів, надаючи їм певну крихкість. Отже, для отримання модифікованого борошна шляхом подальшого температурного оброблення борошна, отриманого з нових сортів пшениці м'якої озимої, слід ще знизити значення активності води. Це сприятиме застосуванню даного модифікованого борошна у виробництві нових видів борошняних виробів з подовженим терміном зберігання.

Висновки. Нові сорти пшениці вітчизняної селекції є перспективною сировиною для удосконалення технології виробництва модифікованого борошна з нижчим значенням активності води. Визначено, що на показник активності води у зернівці має вплив структура крохмальної гранули. Зокрема, відсутність амілози в крохмальній гранулі знижує показник активності води: з 0,619 (значення, притаманне для борошна, що використовується в промисловості для отримання борошняних виробів) до 0,477 для сорту Софійка. Відзначено, що використання сортових особливостей зерна пшениці м'якої озимої сортів Білява, Софійка і Чорноброва дозволить отримати модифіковане борошно зі зміненими технологічними показниками.

Бібліографія

1. Food Ingredients. Innovative processes satisfying modern needs. 2000. / BUEHLER PASTA & EXTRUDED PRODUCTS Food Ingredients. URL: https://www.buhlergroup.com/china/zh/downloads/Food_Ingredients.pdf.

2. Ducroo P. Improvements relating to the production of glucose syrups and purified starches from wheat and other cereal starches containing pentosans / P. Ducroo // European Patent Application EP 0228732. – 1987.

3. Perry P.A. The effects of low temperatures on starch granule structure / P.A. Perry, A.M. Donald // *Polymer*. – 2000. – 41(16). – P.6361-6376.
4. Андреев Н.Р. Структура, химический состав и технологические признаки основных видов крахмалосодержащего сырья / Н.Р. Андреев, В.Г. Карпов // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 1999. – №7. – С. 30-33.
5. Жушман А.И. Сравнение свойств дисперсий кукурузного крахмала и измельченной кукурузы. / Сер.5: Крахмало-паточная промышленность. – М.: АгроНИИТЭИпищепром. – 1985. – С. 9-10.
6. Вплив процесу екструзії на крохмаль екструзійних картопле продуктів / О. С. Шульга, В. М. Ковбаса, С. І. Шульга // *Харчова наука і технологія*. – 2011. – № 2. – С. 60-62. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khnit_2011_2_22.
7. Грабовська О.В., Кузнецова І.В., Штангеева Н.І. Дослідження способів підготовки крохмалевмісної сировини до ферментативного гідролізу // *Праці НУХТ*. – 2002. – №12. – С. 39-41.
8. Оболкина В.И. Использование гидроколлоидов для формирования разнообразных структур кондитерских изделий. Журнал «Продукты & ингредиенты» №10 (52) ноябрь 2008, Киев, «Биопром».
9. Каталог сортів Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення (І частина) / За ред. чл.-кор. НААН Соколова В.М. // *СГІ-НЦНС*, – Одеса. – 2014. – 108 с.
10. Larsson H., Eliason A-C. Influence of the starch granule surface on the rheological behavior of wheat flour dough. – *J. Texture Stud.* – 1997, – V. 28, P. 487-501.
11. Рибалко О.І. Якість пшениці та її поліпшення. Одеса. 2011. – 62 с.
12. Nakamura T., Shimbara T., Vriten P., Saito M., Yonemaru J., Seto Y., Yusada H., Takahama M. "Sweet wheat". *Genes Genet. Syst.* – 2006. – V. 81. – P. 361-365.
13. Guan I., Seib P., Shi Y. Wet milling of starch from waxy wheat flours. In. *Abstracts. Annual Meet, AACC. Cereal Foods World*. 2007. V. 52(4), A42.
14. Рибалка О. Селекційне поліпшення сортів / *Агрономія Сьогодні* / 28.11.2012. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/283-selektiine-polipshennia-sortiv.html>.
15. Баранов Б.А. Теоретические и прикладные аспекты показателя «активность воды» в технологии продуктов питания. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук – СПб, 2000. – 247 с.

References

1. Food Ingredients. Innovative processes satisfying modern needs. 2000. BUHLER PASTA & EXTRUDED PRODUCTS Food Ingredients. URL: https://www.buhlergroup.com/china/zh/downloads/Food_Ingredients.pdf.2.
2. Ducroo, P. 1987. Production of glucose syrups and purified starches from wheat and other cereal starches containing pentosans. European Patent Application EP 0228732.
3. Perry, P.A. and A.M. Donald. 2000. The effects of low temperatures on starch granule structure. *Polymer*, 41(16). P.6361-6376.
4. Andreev N. 1999. Struktura, khimicheskii sostav i tekhnologicheskiye priznaki osnovnykh vidov krakhmalosoderzhashchego Syria. Khraneniye i pererabotka selkhozsyria – Structure, chemical composition and technological characteristics of the main types of starch-containing raw materials. Storage and processing of agricultural raw materials, 7, 30-33 (in Russian).
5. Zhushman, A.Y. 1985. Sravnenye svoistv dyspersyi kukuruznoho krakhmala y yzmelchennoi kukuruzy. Ser.5: Krakhmalo-patochnaia promishlennost. M.: AhroNYITЭYpyshcheprom – Comparison of dispersion properties of corn starch and crushed corn. Series 5: Starch-powder industry, Moscow, 9-10 33 (in Russian).

6. Shulha, O, V. Kovbasa and S. Shulha. 2011. Vplyv protsesu ekstruzii na krokhmal ekstruziinykh kartople produktiv. Kharchova nauka i tekhnolohiia – Having poured the process onto the crumbling extruded maps. Kharchova science and technology, 2. 60-62. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khnt_2011_2_22 (in Ukraine).
7. Hrabovska, O., I. Kuznietsova, N. Shtanheieva. 2002. Doslidzhennia sposobiv pidhotovky krokhmalevmisnoi syrovyny do fermentatyvnoho hidrolizu. Pratsi NUKhT – Investigation of methods of preparation of starchy material to enzymatic hydrolysis. Proceedings of the National University of Technology Technologies, 12, 39-41 (in Ukraine).
8. Obolkyna V. 2008. Ispolzovaniye gidrokolloidov dlya formirovaniya raznoobraznykh struktur konditerskikh izdeliy. Zhurnal «Produkty & ingredienty». K: «Byoprom» – The use of hydrocolloids for the formation of various structures of confectionery. "Products & Ingredients" Kyiv: "Bioprom" (in Russian).
9. Katalog sortiv Seleksiino-henetychnoho instytutu – Natsionalnoho tsentru nasinnieznavstva ta sortovyvchennia (I chastyna). Za red. chl.-kor. NAAN V. Sokolova. 2014. Odesa – Catalog of varieties of the Selection-Genetic Institute – National Center for Seed Science and Standard Studies (Part I). Ed. Corr. NAAS. Odesa: Selection-Genetic Institute – National Center for Seed and Graduate Studies, 108 (in Ukraine).
10. Larsson, H. and A-C. Eliason. 1997. Influence of the starch granule surface on the rheological behavior of wheat flour dough. J. Texture Stud, V. 28, 487-501.
11. Rybalko, O. 2011. Yakist pshenytsi ta yii polipshennia. Odessa – Wheat quality and its improvement. Odessa, 62 (in Ukraine).
12. Nakamura, T., T. Shimbara, P. Vriten P., M. Saito, J. Yonemaru, Y. Seto, H. Yusada and M. Takahama. 2006. "Sweet wheat". Genes Genet. Syst, V. 81, 361-365.
13. Guan, I., P. Seib, Y. Shi. 2007. Wet milling of starch from waxy wheat flours. In. Abstracts. Annual Meet., AACC. Cereal Foods World, V. 52(4), 42.
14. Rybalka, O. 2012. Seleksiine polipshennia sortiv. Ahronomiia Sohodni. 28.11.2012 URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/283-seleksiine-polipshennia-sortiv.html> (in Ukraine).
15. Baranov, B. 2000. Teoreticheskiye i prikladnyye aspekty pokazatelya «aktivnost vody» v tekhnologii produktov pitaniya. Dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni doktora tekhnicheskikh nauk. SPb – Theoretical and applied aspects of the indicator "water activity" in food technology. Thesis for the degree of D-r of Technical Sciences. St. Petersburg. 247 (in Russian).

УДК: 332.1

**КОНЦЕПЦІЯ ОЦІНКИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО СТАНУ ТА
ПОТЕНЦІАЛУ САМОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ОСНОВНИМИ ПРОДОВОЛЬЧИМИ
РЕСУРСАМИ ОКРЕМОГО РЕГІОНУ****Н.С. Юрченко, м.н.с.**

відділу економічних досліджень

Інститут продовольчих ресурсів НААН

ORCID ID: 0000-0002-3794-852X

Предмет дослідження – соціально-економічний стан та потенціал самозабезпеченості основними продовольчими ресурсами окремого регіону. **Мета дослідження** – оцінка соціально-економічного стану та розроблення сучасної моделі самозабезпечення регіону основними продовольчими ресурсами. **Застосовано методи:** розрахунково-аналітичний, графічний, порівняння, аналізу та синтезу. **Результати дослідження.** У статті здійснено аналіз соціально-економічного стану окремого регіону, а саме Житомирської області, запропоновано методичний підхід до його оцінки шляхом використання економічних індикаторів та показників, необхідних для здійснення якісного моніторингу реального стану досліджуваного регіону. На основі концепції оцінки соціально-економічного стану регіону, визначено роль і місце Житомирської області в економіці України, рівень її самозабезпеченості продовольством, економічний та експортний потенціали. Здійснено економічне порівняння показників, що впливають на регіональний розвиток з аналогічними показниками областей – сусідів, та з регіонами того типу. З урахуванням стану та тенденцій розвитку області було проведено SWOT-аналіз. За результатами досліджень було запропоновано сучасну модель самозабезпечення регіону основними продовольчими ресурсами, обґрунтовано її головні напрямки. **Сфера застосування результатів дослідження.** Розраховано на економістів і фахівців харчової і переробної промисловості, органів державної влади, органів регіонального управління та місцевого самоврядування, аспірантів, студентів та науковців. Проведені дослідження дають змогу впровадити необхідні інструменти для своєчасного реагування на потенційні загрози для регіональної продовольчої безпеки.

Ключові слова: регіон, розвиток, аналіз, індикатори, показники, потенціал, модель, соціально-економічний стан, самозабезпечення, Житомирська область.

**CONCEPT OF ASSESSMENT OF THE SOCIO-ECONOMIC STATE
AND POTENTIAL OF THE SELF-SUFFICIENCY OF THE BASIC FOOD
RESOURCES OF THE REGION****N. Yurchenko, Junior Research**

Department of Economic Research

Institute of Food Resources of NAAS

ORCID ID: 0000-0002-3794-852X

Subject of research – socio-economic status and self-sufficiency potential of the main food resources of a certain region. The purpose of the study is to assess the socioeconomic status and identify the modern model of self-sufficiency of the region of food resources. **Applied methods:** calculation – analytical, graphical, comparison, analysis and synthesis. **Research results.** The socio-economic status of Zhytomyr region, are analyzed a methodological approach to its

*evaluation by using economic indicators and indicators necessary for conducting qualitative monitoring of the real state of the studied region is proposed. The role and place of the Zhytomyr region in the economy of Ukraine, level of its self-sufficiency by food, economic and export potentials are determined basing on the concept of assessing the socio-economic status of the region. The economic comparison of the indicators influencing regional development with similar indicators of the neighboring regions and with the regions of the same economic type is carried out. Taking into account the state and trends of the region, a SWOT analysis is conducted. In the course of the research, a modern model of self-sufficiency of the region is identified as the main food resources, its main directions are substantiated. **Scope of research results.** It is intended for economists and specialists in the food and processing industry, state authorities, regional government and local self-government bodies, post-graduate students, students and researchers. The conducted studies allow the implementation of the necessary tools for timely response to potential threats to regional food security.*

Key words: region, development, analysis, indicators, indicators, potential, model, socio-economic status, self-sufficiency, Zhytomyr region.

Постановка проблеми. В даний час одним з найбільш складних завдань сучасної національної економіки є динамічний розвиток різних типів регіонів в межах єдиної економічної системи. Регіони різняться потенціалом конкурентоспроможності і особливостями свого розвитку, однак повинні ефективно взаємодіяти в структурі економіки України. Для вирішення проблеми якісного зростання конкурентоспроможності регіону необхідне формування соціально-економічної регіональної стратегії, яка визначила б спосіб досягнення стійкого економічного зростання та розкривала потенціал регіону з максимально ефективним використанням його ресурсів.

Необхідною умовою якісної державної регулятивної політики регіонального розвитку є досягнення балансу інтересів держави, бізнесу і населення регіону при розробці та реалізації соціально-економічної стратегії [1]. Враховуючи головні риси державної продовольчої безпеки, регіональну продовольчу безпеку можна трактувати як забезпечення фізичної та економічної доступності до якісного продовольства всіх соціальних груп населення регіону за рахунок ефективного використання регіонального ресурсного потенціалу та виробничого потенціалу продовольчого комплексу регіону [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Значна увага дослідженню проблемних питань регіональної продовольчої безпеки та формування механізму щодо її забезпечення приділялась у працях вітчизняних науковців та практиків: М.П. Сичевського, Л.В.Дейнеко, А.Е. Юзефовича, Д.Ф. Крисанова, Ю.О. Лупенка, О.В. Коваленко, Т. С. Андрійчука, В.Я. Месель-Веселяка, П.С. Березівського, В.М. Бондаренка, М.Г. Павленка, А.О. Заїнчковського, П.П. Борщевського, П.Т. Саблука, О.М. Шпичака, Б.Й. Пасхавера, В.В. Юрчишина та ін.

Мета статті – оцінка соціально-економічного стану та розроблення сучасної моделі самозабезпечення регіону продовольчими ресурсами.

Виклад основних результатів досліджень. Досягнення високого рівня соціально-економічного розвитку регіону означає можливість підвищення ефективності його розвитку, право посісти належне місце в системі державного устрою та сприяти економічному зростанню в країні [3].

Згідно з концептуальними положеннями системи моніторингу на першому етапі її створення відбувається відбір показників моніторингу, який забезпечує всебічність спостереження та оцінки соціально-економічного розвитку регіонів [4, 5]. Зважаючи на те, що регіональні системи характеризуються високим ступенем складності і широкою спрямованістю діяльності, інформаційна модель їх стану має включати великий обсяг

кількісних і якісних показників, що відображають економічний, соціальний, фінансовий, екологічний та інші аспекти стану і розвитку регіону.

Оцінку соціально-економічного потенціалу самозабезпеченості основними продовольчими ресурсами окремого регіону доцільно здійснити за таким підходом: визначення головних секторів дослідження (виробничий, споживчий та економічний) та аналіз основних показників, за допомогою яких можна здійснити якісний моніторинг наявного рівня самозабезпеченості основними продовольчими ресурсами досліджуваного регіону (рис.1).

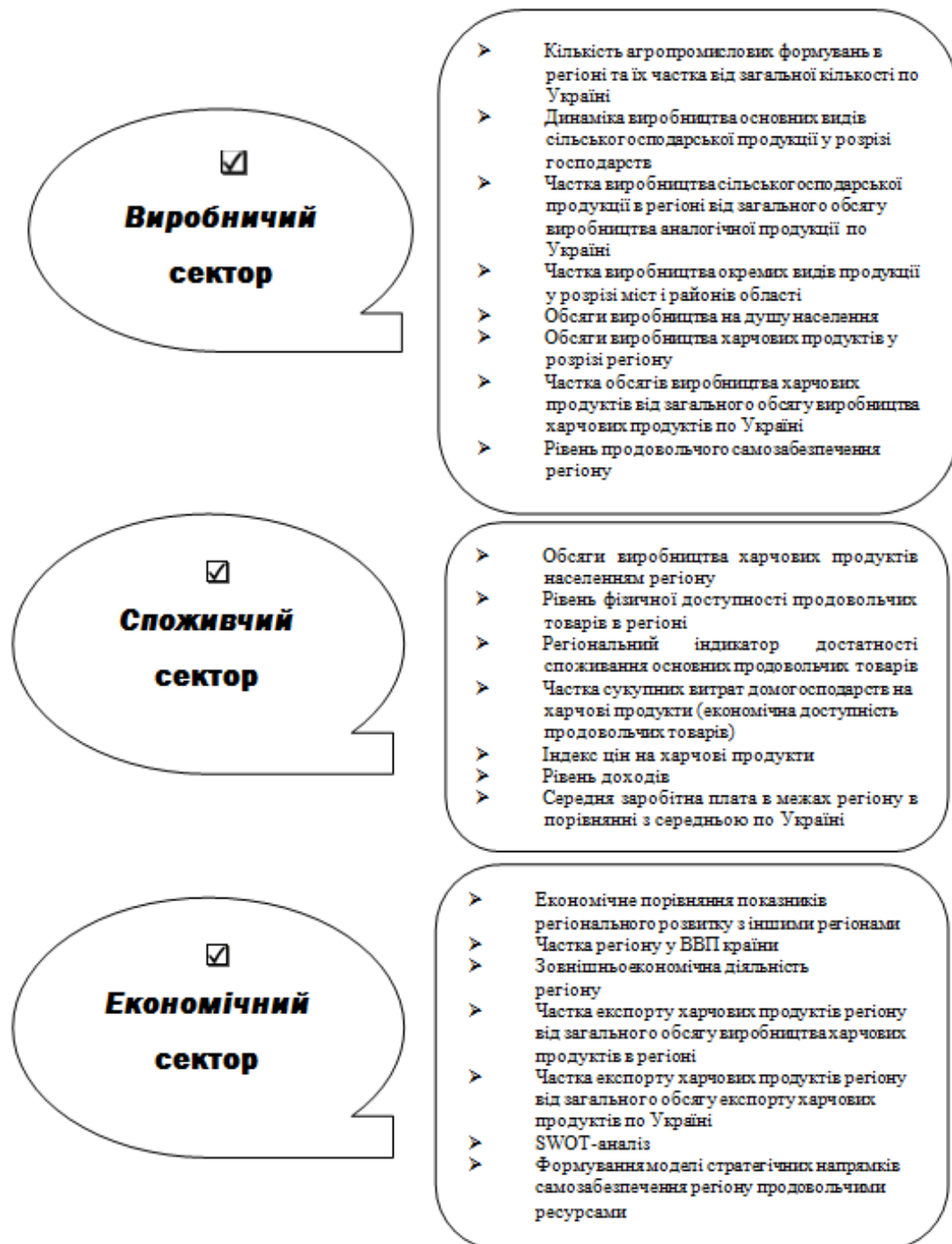


Рис 1. Методичні підходи до оцінки рівня самозабезпеченості регіону основними продовольчими товарами

Стан продовольчої безпеки держави оцінюється широким спектром показників. В узагальненому вигляді оцінка стану продовольчої безпеки визначається трьома групами критеріїв: фізичною доступністю продовольства, його економічною доступністю та безпекою для споживачів. Фізична доступність продовольства є похідною від обсягів та ефективності аграрного виробництва й визначає межі продовольчого самозабезпечення регіону.

Оцінка здійснюється на прикладі Житомирської області шляхом аналізу чинників, що визначають стан споживчої (соціальної) складової регіональної продовольчої безпеки та обґрунтування результатів критеріальної оцінки самозабезпеченості регіону.

Виробничий. Житомирська область – це промислово-аграрний регіон, що демонструє більш сталий економічний розвиток, зростання обсягів промислового та сільськогосподарського виробництва, посилення конкурентних позицій серед інших областей. Це регіон із безпечними умовами проживання, у якому кожна територіальна громада має умови для розвитку та підвищення стандартів життя, головною місією якого є максимальна реалізація наявного економічного потенціалу та забезпечення на цій основі високої якості життя та безпечних умов проживання населення. Розвиток території Житомирської області нерівномірний. Найбільш розвинутими у промисловому виробництві є 6 районів: Хорошівський, Житомирський, Коростенський, Малинський, Новоград-Волинський, та Радомишльський. На них припадає близько чверті території області, де проживає майже 20% її населення, частка обсягу реалізації промислової продукції складає 79% від загального по області. На решту 17 районів припадає 21% загальнообласного обсягу реалізації промислової продукції.

За своїм розміром Житомирська область входить до числа найбільших в Україні з населенням (станом на 01.01.2017) – 1240,5 тис. чол., або 2,9% від сукупної чисельності населення України, у тому числі: міського – 730,6 тис. чол. сільського – 509,9 тис. чол. За обсягами сільськогосподарського виробництва Житомирщина належить до групи областей із розвитком нижче середнього. Частка виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів у структурі промисловості України за видами економічної діяльності становить 26,5%. У структурі сільськогосподарського виробництва домінує рослинництво (69,4 %), частка тваринництва у 2017 році становила 30,6% (табл.1).

Таблиця 1

Кількість діючих агропромислових формувань на території регіону, 2017 р.

Агропромислові формування	Житомирська область	Частка від загальної кількості по Україні, %
Всього, одиниць, у тому числі:	1103	1,9
Приватні підприємства	132	3
Господарські товариства	354	4,5
Фермерські господарства	586	1,4
Виробничі кооперативи	13	1,3
Державні підприємства	4	1,2
Інші суб'єкти господарювання	14	1
Структура валового виробництва сільського господарства, %	100	100
рослинництво	69,4	72,1
тваринництво	30,6	27,9

Джерело: Сформовано на основі даних [6,7]

Із видів сільськогосподарської продукції найбільшу частку займають зернові культури (26,9%), картопля і овочі (21,6%), молоко (17,9%), технічні культури (12,3%) та

м'ясо (10,3%). За рахунок власного виробництва забезпечується внутрішня потреба населення в картоплі, овочах, яйцях, молоці та молочних продуктах. Зокрема, молока вироблено 472 кг на одну особу в рік (за цим показником область займає 4 місце серед інших регіонів України). М'ясною продукцією внутрішня потреба області забезпечена власним виробництвом на 77%, плодами і ягодами – на 73%, що значно перевищує середні показники по країні: м'ясною продукцією Україна забезпечена на 64%, молоком – на 55%, рибою – на 43 %, плодами та ягодами – на 57%.

Індекс обсягу виробництва продукції рослинництва у 2017 році порівняно з 2016 роком, склав 123,2%, у тому числі в аграрних підприємствах – 128,9%, у господарствах населення – 116%. За підсумками 2017 року по темпах виробництва валової продукції галузі рослинництва Житомирська область зайняла третє місце серед інших регіонів держави.

Індекс обсягу виробництва продукції тваринництва у 2017 році порівняно з 2016 роком становив 101,7%, у тому числі в аграрних підприємствах – 107,4%, у господарства населення – 100,6%. За підсумками 2017 року по темпах виробництва валової продукції тваринництва область зайняла друге місце серед регіонів держави. Таким чином, Житомирська область має значний потенціал розвитку тваринництва. За останні п'ять років спостерігається тенденція до зростання продукції тваринництва (табл. 2).

Таблиця 2

**Динаміка виробництва основних видів продукції тваринництва
у розрізі господарств Житомирської області**

Види продукції	Обсяги виробництва продукції тваринництва в Житомирській області					Частка виробництва продукції в області від загального обсягу виробництва аналогічної продукції по Україні, %	
	2013	2014	2015	2016	2017	2013	2017
Усі категорії господарств							
М'ясо (у забійній вазі) тис. т	48,9	50,3	54,1	82	84,5	2,37	3,6
Молоко, тис .т	569,1	594,9	597,6	566,7	574,6	5,1	5,6
Яйця, млн. шт.	489,0	519,4	561,5	589,7	688,1	2,56	4,4
Сільськогосподарські підприємства							
М'ясо (у забійній вазі) тис. т	8,7	8,9	12,0	16,5	15,3	0,77	1,03
Молоко, тис .т	89,6	102,7	101,1	101	112,2	3,5	4,1
Яйця, млн. шт.	69	60,2	71,3	58,0	93,7	0,57	1,1
Господарства населення							
М'ясо (у забійній вазі) тис. т	40,2	41,4	42,1	65,5	69,2	4,35	8,3
Молоко, тис .т	479,5	492,2	496,5	465,7	462,4	5,5	6,2
Яйця, млн. шт.	420	459,2	490,2	531,7	594,4	6	8,3

Джерело: Сформовано на основі даних [6,7]

Господарствами всіх категорій порівняно з 2016 р. збільшено обсяги виробництва м'яса на 2,3 тис. т (на 2,8%), молока – на 8,0 тис. т (на 1,4%), яєць – на 26,2 млн. шт (на 4,0%). У сільськогосподарських підприємствах зросло виробництво молока на 7,0% (на 7,3 тис. т), яєць – на 1,8% (на 1,7 млн. шт). Натомість м'яса вироблено менше на 5,0%, або на 0,8 тис. т. У господарствах населення спостерігався приріст виробництва м'яса (на 4,7%, або на 3,1 тис. т), яєць (на 4,3%, або на 24,5 млн. шт), молока (на 0,2%, або на 0,7 тис. т).

У структурі реалізації худоби та птиці на забій сільськогосподарськими підприємствами (крім малих) частка великої рогатої худоби 2017 р. становила 42,9% (2016 – 37,8%), свиней – 44,2% (2016 – 49,2 %), птиці – 12,5 % (2016 – 12,8%). Великі сільгосптоваровиробники зменшили обсяг виробництва худоби та птиці на 17,4 %, у т.ч. великої рогатої худоби – на 8,3%, свиней – на 22,2%, птиці – на 27,1%.

Середні надої молока (у розрахунку на одну корову), в сільськогосподарських підприємствах 2017 р. збільшилися проти 2016 р. на 8,1% (на 366 кг), до 4878 кг. Вагому частку у загальному виробництві по області складають домогосподарства населення: за обсягами виробництва м'яса – 81,9%, молока – 80,5%, яєць-86,4%.

За рейтинговою оцінкою (серед 24 регіонів) по обсягам виробництва м'яса регіон посідає 14-15 місце, молока – 4-5, яєць – 7-8.

Частки виробництва окремих видів продукції тваринництва, що припадають на міста та райони Житомирської області представлено в табл.3.

Таблиця 3

Частка виробництва окремих видів продукції тваринництва у розрізі міст і районів Житомирської області по усіх категоріях господарств, 2017 р., %

Назва району/міста	М'ясо у забійній вазі	Молоко	Яйця	Обсяги виробництва на одну особу, кг		
				М'ясо	Молоко	Яйця
Житомирська обл.	100	100	100	11,9	84,5	73,9
м. Житомир	0,2	0,1	0,7	*	*	*
м. Бердичів	0,5	0,2	1,1	*	*	*
м. Коростень	0,3	0,2	0,7	*	*	*
м. Малин	0,2	0,1	0,5	*	*	*
м. Нов.-Волинський	0,5	0,2	0,9	*	*	*
Андрушівський	7,1	4,1	5,9	9,3	87,4	*
Баранівський	3,3	5,1	3,7	6,8	172,8	*
Бердичівський	4,0	4,1	3,8	12,1	33,8	*
Брусилівський	1,8	2,3	2,2	37	274,1	*
Ємільчинський	4,7	6,4	4,6	4,3	93,9	*
Житомирський	3,7	4,0	5,6	3	20,2	*
Коростенський	5,3	3,4	3,4	46,4	32,7	*
Коростишівський	2,2	2,2	2,3	1,3	24,4	*
Лугинський	2,1	2,1	2,0	3,5	66,3	*
Любарський	7,5	6,5	4,1	98,8	310,6	*
Малинський	2,8	1,9	2,3	44	*	*
Народицький	1,3	1,5	1,4	3,2	209,6	*
Нов.-Волинський	7,0	8,0	10,5	19,1	361,2	*
Овруцький	6,7	5,6	4,7	32,3	187,6	*
Олевський	4,8	5,1	3,5	1,4	12,2	*
Попільнянський	6,8	5,7	9,2	46	737,2	*
Радомишльський	2,5	3,3	3,1	4	75,5	*
Романівський	3,8	4,6	3,2	4,6	43,4	*
Ружинський	7,4	7,0	6,2	39,3	86,8	*
Хорошівський	3,2	4,3	2,9	4,7	341	*
Черняхівський	3,2	3,8	3,0	4,5	16,1	*
Чуднівський	4,8	6,1	5,4	12,3	98,3	*

Джерело: Сформовано на основі даних [6]

*Дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України «Про державну статистику» щодо конфіденційності інформації

Найбільше виробляється молока та м'яса в усіх категоріях господарств Новоград-Волинського, Ружинського та Любарського району. За виробництвом яєць у всіх категоріях господарств лідирують Новоград-Волинський, Попільнянський та Ружинський райони.

Фізичні обсяги виробництва продукції харчової промисловості підприємствами Житомирської області 2017 року скоротилися на 2,5% проти 2016 року, з них: виробництво харчових продуктів знизилося на 1,9%; напоїв – на 7,1% (табл.4).

Таблиця 4

Обсяги виробництва основних харчових продуктів в Житомирській області

Продукція	Обсяги виробництва		% від загального обсягу виробництва харчових продуктів по Україні, 2017 р.
	2017 р.	2017р. у % до 2016р.	
М'ясо великої рогатої худоби свіже чи охолоджене, т	2527	87,5	5,1
М'ясо свиней свіже чи охолоджене, т	4840	86,5	2,2
Вироби ковбасні, т	14276	83,4	9,5
Оселедці солоні, т	672	73,4	27,6
Олія нерафінована, т	5424	133,2	0,11
Молоко рідке оброблене, т	192841	107,1	22
Молоко та вершки, жирністю більше 6%, т	13414	81,7	24
Молоко і вершки сухі, т	6857	74,9	12,5
Масло вершкове, т	7984	90,1	8
Сири сичужні та плавлені, т	6947	91,1	6,3
Молоко та вершки, згущені, т	627	9,3	1,8
Йогурт та інші ферментовані чи сквашені молоко та вершки, т	9768	84,8	2,6
Морозиво, т	27460	103	28,7
Борошно, т	26595	133,5	1,5
Хліб та вироби хлібобулочні, т	34423	92,7	3,6
Печиво солодке і вафлі, т	11259	123,6	4,7
Спреди та суміші жирові, т	10721	120,2	50,7
Продукти молоковмісні, інші, т	8070	131,8	6,3
Напої безалкогольні, тис.дал	796,4	96,5	0,6

Джерело: Сформовано на основі даних [6]

Серед харчових продуктів найменше виготовлено молока та вершків згущених – на 90,7%, молока і вершків сухих – на 1/4, молока та вершків, жирністю більше 6%, – на 18,3%, м'яса великої рогатої худоби свіжого чи охолодженого, м'яса свиней свіжого чи охолодженого, йогурту та інших ферментованих чи сквашених молока та вершків, виробів ковбасних – на 12,5-16,6%, хліба та виробів хлібобулочних, сирів сичужних та плавлених, масла вершкового – на 7,3 – 9,9%, напоїв безалкогольних – на 3,5%, оселедців солоних – на 26,6 %. Поряд з цим на 1/3 більше вироблено борошна та олії нерафінованої, на 31,8% – продуктів молоковмісних, на 23,6% – печива солодкого і вафель, на 20,2% – спредів та сумішей жирових, на 7,1% – молока рідкого обробленого. Варто зазначити, що 50,7% спредів та жирових сумішей від загальнодержавного обсягу виробництва виробляється саме в Житомирській області, крім цього, вагому частку в регіоні займає виробництво морозива – 28,7% та оселедців – 27,6%.

Рівень самозабезпеченості регіону харчовими продуктами оцінено шляхом визначення індикатору відмінності обсягів виробництва продукції на одну особу. Він розраховується як відношення обсягів виробництва в межах регіону до обсягів загальнодержавного виробництва, показує на скільки вагомим відставанням або ж навпаки випередженням характеризується продовольча забезпеченість досліджуваного регіону. Якщо його значення дорівнює 1, це означає, що регіон повністю забезпечує себе відповідною продукцією, якщо коефіцієнт більший за 1, це вказує на те, що існує можливість для реалізації сільськогосподарської продукції не тільки в регіоні, а й поза його межами (табл. 5).

Таблиця 5

**Розрахунок рівня самозабезпеченості продовольчими ресурсами
Житомирської області**

Обсяги виробництва продукції на одну особу, кг									
Сільськогосподарська продукція	Житомирська область			Україна			Індикатор відмінності		
	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017
Зернові культури	848	1666	1683	856	1386	1549	0,9907	1,2020	1,0865
Цукрові буряки	237	335	488	300	237	328	0,7900	1,4135	1,4878
Картопля	909	1052	1058	408	489	510	2,2279	2,1513	2,0745
Овочі	163	178	239	177	217	221	0,9209	0,8203	1,0814
Плоди та ягоди	25	35	34	38	50	47	0,6579	0,7000	0,7234
М'ясо (у забійній вазі)	37,2	42,7	42,8	44,9	52,5	54,5	0,8285	0,8133	0,7853
Молоко	451	472,1	455,5	245,2	252,5	243,3	1,8393	1,8697	1,8722
Яйця, шт.	382	444	532	372	431	354	1,0269	1,0302	1,5028

Джерело: Сформовано на основі даних [6, 7]

В результаті дослідження рівня самозабезпеченості регіону продовольчими ресурсами виявлено, що за аналізований період (2011-2017 рр.) регіон найбільше був забезпечений картоплею та молоком, індикатори відмінності по цих групах більші за 1, що свідчить про повне самозабезпечення регіону цими видами продукції та можливістю підтримувати продовольчу безпеку інших регіонів. Найнижчі коефіцієнти відмінності (менші за 1) спостерігаються у групах: плоди та ягоди (0,7234), м'ясо і м'ясні продукти (0,7853), що свідчить про неповне використання виробничого потенціалу регіону по цим видам продукції. Загалом, позиції Житомирської області у виробництві сільськогосподарської продукції є досить високими, обсяги виробництва по всім іншим групам продуктів (зернові культури, цукрові буряки, картопля, молоко, яйця) значно перевищують їх загальнодержавний рівень.

Споживчий. В сучасних умовах однією з головних проблем як України так і окремого регіону є забезпечення харчовими продуктами населення за рахунок власного виробництва, їх фізичної та економічної доступності для всіх верств населення у відповідності до раціональних норм споживання. З метою оцінки рівня фізичної доступності продовольства в регіоні необхідно проаналізувати динаміку обсягів споживання основних харчових продуктів та його відповідність раціональним нормам згідно МОЗ (табл. 6).

Таблиця 6

Обсяги споживання основних харчових продуктів у Житомирській області

Види продукції	Відхилення від раціональних норм споживання (+/-), на 1 особу кг/рік									
	по Житомирській області					по Україні				
	2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017
М'ясо та м'ясні продукти	-30,7	-29,5	-29,3	-31,3	-31,1	-23,9	-25,9	-29,1	-28,6	-28,3
Молоко та мол. продукти	-142,5	-139,1	-144,6	-149,2	-161,2	-159,1	-157,2	-170,1	-170,5	-180
Яйця	+31	+28	+37	+14	+12	+19	+20	-10	-23	-17
Хлібні продукти	+22,5	+16,6	+14,2	+7,8	+9,1	+7,4	+7,5	+2,2	0	-0,2
Картопля	+75,7	+66	+61,1	+51,8	+60,6	+11,4	+17	+13,5	+15,8	+19,4
Овочі і баштанні	-12,8	-15,1	-13,5	-5,7	+4,8	+2,3	+2,2	-0,2	+2,7	-1,3
Плоди, ягоди і виноград	-43	-42	-41,5	-42,8	-34,4	-33,7	-37,7	-39,1	-40,7	-37,2
Риба та рибні продукти	-5,4	-4,5	-6,9	-10	-9	-5,4	-8,9	-1,4	-10,4	-9,2
Цукор	+1,6	+2,8	+0,6	+0,9	-3,1	-0,9	-1,7	-2,3	-4,7	-7,6
Олія	+0,5	+0,5	+0,6	-0,5	-1	+0,3	+0,1	-0,7	-1,3	-1,3

Джерело: сформовано на основі даних [6,7].

Споживання м'яса та м'ясних продуктів з 2015 рр. зменшувалося, і у 2017 році становило менше половини від раціональної норми споживання МОЗ (80 кг на одну особу в рік) – 48,5%. Споживання молока і молочних продуктів також не відповідає раціональним нормам. У 2017 році цей показник становив 218 кг при нормі – 380 кг на одну особу в рік. Позитивна динаміка споживання спостерігається за такими основними харчовими продуктами як хліб, яйця, картопля олія. Щодо обсягів споживання овочів, плодів і ягід, риби, цукру, виявлено, що вони перевищують рекомендовану норму.

Фізична доступність до продовольчих товарів визначається як стан, при якому у населення в будь-який час є фізичний, соціальний та економічний доступ до продовольства (в достатній кількості і достатньої харчової цінності), що відповідає потребам їх раціону харчування. Основною метою дослідження цього показника є виявлення за якими продуктами продовольча безпека регіону є найбільш і найменш уразливою. Коефіцієнт фізичної доступності продовольства розраховується як відношення обсягів регіонального виробництва харчових продуктів до обсягів споживання на одну особу (табл.7) Якщо значення цього показника більше одиниці то рівень фізичної доступності до продовольчих товарів в регіоні – достатній, якщо менше за одиницю – це вказує на відсутність 100% фізичної доступності до певних видів товарів.

Проведені розрахунки свідчать про низький рівень фізичної доступності регіону до м'яса та м'ясних продуктів – даний коефіцієнт у 2017 році становив 0, 875 (<1) та плодів і ягід – 0,73. Для населення Житомирської області максимально доступними є картопля, молоко, яйця та овочі, коефіцієнти по цим продуктам значно перевищують одиницю, що свідчить про високий рівень фізичної доступності до цих продовольчих товарів.

Таблиця 7

Коефіцієнт фізичної доступності продовольчих товарів окремого регіону та України

Види товарів	Житомирська область			Україна			Динаміка змін (+,-)	
	2011	2014	2017	2011	2014	2017	Область	Україна
М'ясо та м'ясні продукти	0,810	0,846	0,875	0,863	0,936	1,060	0,065	0,197
Молоко	1,855	1,960	2,082	1,88	1,143	1,161	0,227	-0,027
Яйця, шт	1,244	1,396	1,762	1,283	1,395	1,326	0,518	0,043
Картопля	5,127	5,537	5,731	3,165	3,612	3,648	0,604	0,483
Овочі	1,239	1,220	1,441	1,233	1,329	1,350	0,202	0,117
Плоди та ягоди	0,64	0,729	0,73	0,792	0,888	0,946	0,09	0,154

Джерело: сформовано на основі даних [6,7]

Регіональний індикатор достатності споживання м'яса і м'ясних продуктів (відношення фактичного споживання продукту на одну особу за рік до його рекомендованої норми) 2017 р. становив 61,3%, молока і молочних продуктів – 57,6%. Динаміка цих індикаторів відображає особливості використання наявного потенціалу регіону, дає змогу визначати резерви соціально-економічного розвитку його продовольчого комплексу.

Проведений аналіз свідчить, що Житомирська область має достатній рівень фізичної доступності до продовольства. Однак фактична наявність продовольчих товарів на ринку не гарантує їх доступності для населення. Саме показник економічної доступності продовольства відображає можливість різних соціальних груп населення якісно і повноцінно харчуватися. Економічну доступність продуктів рекомендовано визначати як частку сукупних витрат на харчування у загальному підсумку сукупних річних витрат домогосподарств. При цьому існує Методика визначення основних індикаторів продовольчої безпеки [8], за якою граничним критерієм для зазначеного показника вважається його 60-відсотковий рівень. Водночас у Концепції республіки Білорусь аналогічний показник встановлений на рівні 50%, а в європейських країнах – 10-30% [9]. Враховуючи світовий досвід, у законопроекті № 11378 «Про продовольчу безпеку України» граничний рівень показника економічної доступності продовольства пропонувалося обмежити 50%, проте законопроект був відхилений та відправлений на доопрацювання [10].

Динаміка частки сукупних витрат домогосподарств на продовольчі товари (рис. 2) свідчить про те, що витрати населення Житомирської області на харчування 2016 р. не перевищували загальнодержавних значень.

Незважаючи, на тенденцію до зменшення сукупних витрат в регіоні, загальнодержавний показник все ж перетнув межі граничного критерію економічної доступності до продовольства, що вказує на наявність потенційної загрози для продовольчої безпеки країни.

Слід зазначити, що у 2015-2016 рр. регіональні індекси споживчих цін (131,2% та 139%) перевищували індекс цін виробників промислової продукції (126,2% та 138,7%), хоча в цілому по Україні це співвідношення було протилежним (рис. 3), що вказує на дестабілізуючий вплив цінових факторів на рівень споживчої складової системи продовольчої безпеки в регіоні.

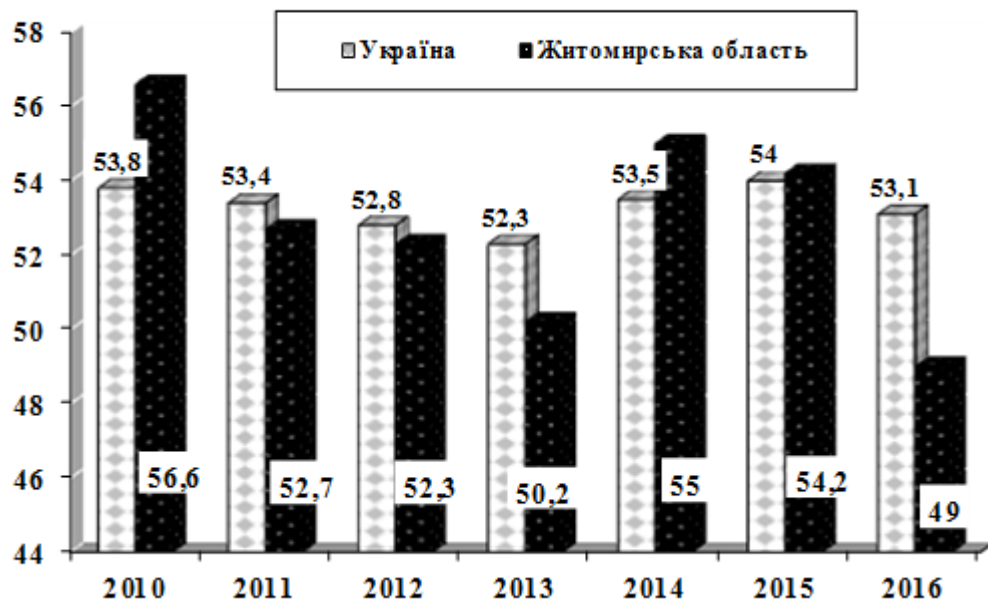


Рис. 2 Частка сукупних витрат домогосподарств на харчові продукти та безалкогольні напої, %

Джерело: Сформовано на основі даних [6, 7]

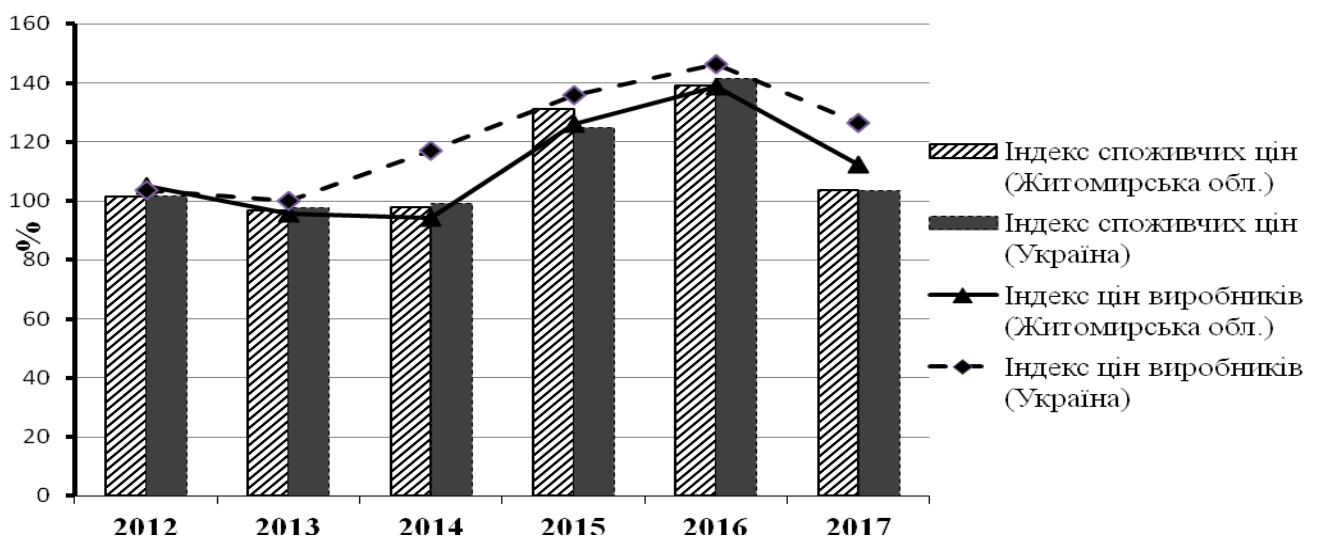


Рис. 3 Індекси споживчих цін (до попереднього року), %

Джерело: Сформовано на основі даних таблиці 8

За 2017 р. ціни на харчові продукти та безалкогольні напої зросли на 15,8%. Найбільше подорожчало сало – на 56,0%, свинина – на 46,7%, яловичина, сметана, молоко, хліб, м'ясо курей, масло на 29,4 – 20,5%, яйця, сири, кисломолочна продукція, рис, фруктові соки, мінеральні води, кондитерські вироби з борошна – на 19,9-10,1%. Також відбулося подорожчання фруктів у цілому на 25,9%, у т.ч. яблук, ягід, цитрусових, бананів – на 30,8-15,6 %. Борошно і крупи подешевшали на 13,8%, цукор – на 8,5%, шоколад – на 6,8 %. Алкогольні напої, тютюнові вироби зросли в ціні загалом на 20,9%, зокрема, тютюнові вироби – на 36,6%.

Невисокий рівень заробітної плати та негативні зміни у структурі доходів призвели до низької платоспроможності населення. Частка заробітної плати у структурі доходів населення Житомирської області впродовж 2010- 2017 рр. залишалась майже незмінною, – в межах 35%, в той час як в середньому по Україні становила 40,5%. Станом на 2017 рік середньомісячна заробітна плата в регіоні менша за аналогічний загальнодержавний показник на 21,8 % (табл.8).

Таблиця 8

Структурні зміни доходів населення

Показники	Житомирська область				Україна			
	2010	2013	2015	2017	2010	2013	2015	2017
Доходи, млн грн. у т.ч.	20655	34110	36814	51920	894286	1457864	1516768	1989771
Фонд заробітної плати, млн грн.	7378	11681	12582	18436	365300	609394	615022	836766
у % до доходів	35,7	34,2	34,2	35,5	40,8	41,8	40,5	42,1
Соціальні допомоги, млн грн.	9105	14653	15260	20238	364572	542781	562325	699340
у % до доходів	44,1	43	41,5	39	40,8	37,2	37,1	35,1
Середньомісячна заробітна плата, грн*	2133	2848	4091	7207	2629	3619	5230	8777

Джерело: Сформовано на основі даних [6,7], *[11]

Економічний. Житомирська область належить до групи областей з низьким рівнем розвитку, а за структурою економіки – до регіонів з переважанням сфери послуг. В ході дослідження ми порівняли основні показники, що впливають на регіональний розвиток з аналогічними показниками областей, які теж належать до такої ж групи як Житомирська – Рівненською, Хмельницькою, Волинською, Закарпатською, Івано-Франківською, Тернопільською, Чернівецькою та Черкаською областями (табл. 9).

Таблиця 9

Порівняльна характеристика Житомирської області із регіонами, 2017 р.

Область	Рівень зайнятості населення у % до населення віком 15-70 років	Рівень безробіття у % до економічно активного населення віком 15-70 років	Частка міського населення, %	Валовий регіональний продукт на 1 особу, грн	Капітальні інвестиції на 1 особу, грн	Частка регіону у ВВП країни, %
Україна	60,3	7,2	68,98	32002	5908,9	-
Житомирська	59,9	9,3	58,59	19551	2373	1,7
Рівненська	59,6	9,4	47,77	18860	2452,7	1,5
Хмельницька	59,7	8,0	55,81	19920	2782,5	1,8
Волинська	59,7	7,8	52,21	19249	3205,6	1,4
Закарпатська	58,6	7,8	37,15	17088	2111,9	1,5
Івано-Франків.	55,4	7,2	43,47	23379	3749	2,2
Тернопільська	56,2	9,4	44,27	16644	2776,1	1,2
Черкаська	59,9	8,9	56,55	24558	2707,3	2,1
Чернівецька	58,7	7,4	42,75	14529	2494,9	0,9

Порівняльний аналіз окремих показників Житомирської області з регіонами свідчить, що Житомирщина має низький валовий регіональний продукт на душу населення; значно нижчий середньодержавного рівня обсяги капітальних інвестицій у розрахунку на одну особу; рівень зайнятості на ринку праці – нижче середнього (59,6-59,9%), рівень безробіття – вище середнього (7,4-9,4%).

Житомирська область має досить високий експортний потенціал, зокрема в харчовій промисловості. У 2017 р. обсяг експорту товарів становив 541720,8 тис. дол. США, імпорту – 419256,2 тис. дол. США. Порівняно з 2016 р. експорт зріс на 22,6%, імпорт – на 39,4%. Позитивне сальдо становило 122464,6 тис. дол. (у 2016 р. – також позитивне 140963,6 тис. дол.). Коефіцієнт покриття експортом імпорту дорівнював 1,29 (у 2016 р. – 1,47). Зовнішньоторговельні операції проводились з партнерами з 113 країн світу. Частка експорту харчових продуктів регіону від загального обсягу виробництва харчових продуктів в регіоні становить 21%, а від загального обсягу експорту харчових продуктів по Україні – 3,7% (табл.10).

Таблиця 10

Структура зовнішньої торгівлі регіону

Код і назва товарів згідно з УКТЗЕД	Експорт			Імпорт		
	тис. дол. США	у % до 2016р.	у % до загального обсягу	тис. дол. США	у % до 2016р.	у % до загального обсягу
Усього	541720,8	122,6	100,0	419256,2	139,4	100,0
I. Живі тварини, продукти тваринного походження	13584,0	122,9	2,5	3175,4	347,3	0,8
II. Продукти рослинного походження, з них	102769,9	138,2	19,0	4029,0	92,5	1,0
10 зернові культури	67945,6	145,0	12,5	271,5	38,0	0,1
12 насіння і плоди олійних рослин	26667,6	111,2	4,9	1844,3	109,0	0,4
III. 15 Жири та олії тваринного або рослин. походження	4378,5	128,6	0,8	2752,2	127,4	0,7
IV. Готові харчові продукти	13033,9	148,0	2,4	5185,8	88,4	1,2

Джерело: Сформовано на основі даних [6]

У сучасних умовах головними пріоритетами щодо гарантування продовольчої безпеки Житомирської області є ефективне використання наявного виробничого потенціалу з метою повного забезпечення населення основними видами продовольства власного виробництва, реформування соціальної політики, підвищення платоспроможного попиту [2]. Систематизований вплив на виробничий сектор продовольчого ринку, який формує пропозицію харчових продуктів, неодмінно має доповнюватись заходами стимулювання попиту на нього в споживчому секторі шляхом реалізації соціальних програм, метою яких є підтримка доходів населення, забезпечення ефективної зайнятості в регіоні, проведення виваженої цінової політики щодо обмеження рентабельності та торгівельних націнок на основні харчові продукти до економічно обґрунтованого рівня. Особливу увагу слід приділяти системі підвищення якості та безпеки продовольства. У цьому сенсі гарним прикладом є ТОВ «Еко Мілк», (м. Баранівка), підприємство з переробки молока та виробництва органічної молочної продукції, що одним з перших впровадило систему НАССР, має власну сучасну ферму, з максимально комфортними умовами для утримання корів. ПАТ «Житомирський маслозавод» – компанія «Рудь» є лідером серед українських виробників морозива, прагнення компанії до високих стандартів забезпечило підприємству розробку, впровадження та сертифікацію систем

екологічного менеджменту, якості та харчової безпеки. ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» (ТМ «М'ясна гільдія») входить в число п'яти кращих підприємств всієї країни, сьогодні він оснащений найсучаснішим обладнанням, яке дозволяє створювати продукцію з м'яса з максимально високою якістю. ТОВ «Золотий коровай» (ТМ «Хліб Житомира») є найбільшим виробником в місті та області хлібобулочних та кондитерських виробів високої якості, реалізація хлібної продукції здійснюється як в Житомирській області, так і за її межами.

З урахуванням стану та тенденцій розвитку регіону проведено SWOT-аналіз Житомирської області (табл.11).

Для Житомирщини характерним є недостатній рівень іноземних та внутрішніх інвестицій у порівнянні з середніми по Україні. Зростання інвестиційної привабливості України та активізація процесів залучення інвестицій можуть сприяти зростанню обсягів виробництва в регіоні та використанню повною мірою потенціалу харчової промисловості і сільського господарства. Ці позитивні зміни також можуть відбуватися під впливом покращення бізнес-клімату в Україні, відновлення стимулювання розвитку малого та середнього бізнесу. Підвищенню рівня розвитку регіональної економіки сприятиме: розвиток агропромислового комплексу завдяки зростанню на світовому ринку попиту на продовольство (у т.ч. на екологічно чисту продукцію); залучення іноземних інвестицій; диверсифікація ринків збуту продукції. Наслідком таких процесів стало б створення нових робочих місць і зменшення рівня безробіття.

Таблиця 11

SWOT-аналіз соціально-економічного стану Житомирської області

Сильні сторони	Слабкі сторони
1. Близьке розташування області до столиці України м. Києва, проходження через територію області міжнародних автомагістралей та ділянок Південно-Західної залізниці. 2. Наявність значних покладів корисних копалин. 3. Наявні запаси мінеральних вод. 4. Рівень забруднення атмосферного повітря є нижчим за середній по Україні. 5. Розвинений виробничий потенціал (харчова, деревообробна промисловість, добувна промисловість та розроблення кар'єрів, виробництво будматеріалів, багатогалузеве сільське господарство). 6. Сприятливі кліматичні умови для розвитку сільського господарства. 7. Значні обсяги лісових ресурсів, особливо у північній частині області. 8. Наявна науково-дослідна база для розвитку сільського господарства. 9. Розвинута мережа вищих навчальних закладів I-IV рівня акредитації. 10. Розвинений малий та середній бізнес.	1. Недостатня диверсифікація промисловості та ринків збуту промислової продукції. 2. Слабкі зв'язки між науково-дослідними установами та бізнесом, низька інноваційна активність підприємств. 3. Відсутність підприємств з переробки та утилізації промислових і твердих побутових відходів. 4. Низька якість автомобільних доріг місцевого значення. 5. Природне скорочення населення та значна частка населення старшого за працездатний вік. 8. Значні міжрайонні дисбаланси у розвитку економіки, освіти, культури, охорони здоров'я. 9. Високий рівень безробіття населення області. 10. Низька зайнятість населення у сільській місцевості. 11. Низький рівень урбанізації області. 12. Внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС частина земель області вилучена із господарського використання.

Продовження таблиці 11

Можливості	Загрози
1. Зростання попиту на продовольство на світовому ринку. 2. Розвиток екологічного способу життя та споживання органічної продукції серед населення України та країн Європи. 6. Запровадження досягнень міжнародної практики щодо інновацій та технологій. 7. Покращення бізнес-клімату в Україні, стимулювання розвитку малого та середнього бізнесу. 8. Створення сприятливого інвестиційного клімату в Україні.	1. Запровадження торговими партнерами обмежень щодо експорту українських товарів. 2. Поглиблення економічної кризи в Україні. 3. Продовження антитерористичної операції на сході України. 4. Недосконалість системи державних закупівель. 5. Зменшення внутрішнього товарообороту через низьку купівельну спроможність населення. 6. Нестабільність національної валюти, продовження інфляційних процесів. 7. Зростання смертності осіб у працездатному віці. 8. Погіршення конкурентоспроможності українських товарів через зростання обсягів імпортованих товарів з країн ЄС. 9. Подорожчання енергоносіїв. 10. Зростання трудової міграції

Погіршення конкурентоспроможності українських товарів через зростання обсягів імпортованих товарів з країн ЄС, зменшення внутрішнього товарообороту через низьку купівельну спроможність населення та нестабільність національної валюти, продовження інфляційних процесів є ризиком для Житомирщини, крім цього високий рівень безробіття серед сільського населення та уповільнення темпів росту заробітної плати і доходів може призвести до зростання бідності. Запровадження торговими партнерами обмежень щодо експорту українських товарів, поглиблення економічної кризи в Україні та продовження антитерористичної операції на сході України може негативно вплинути на подальший економічний і соціальний розвиток регіону.

Проведені дослідження дозволили розробити модель самозабезпечення регіону продовольчими ресурсами, що відображає стратегічні напрямки розвитку регіону (рис.4).

Реалізація пріоритетних напрямів самозабезпечення продовольством та регіонального розвитку в цілому, вимагає виконання наступних першочергових завдань:

Забезпечення здорового харчування та високого рівня якості життя населення: поширення здорового способу життя, підвищення фізичної активності населення; поліпшення екологічної ситуації, формування культури споживання, розвиток системи підтримки сім'ї, дітей і молоді, забезпечення рівних прав і можливостей жінок і чоловіків; поліпшення інфраструктури, забезпечення максимальної доступності базових соціальних послуг широким верствам населення; розвиток органічного виробництва;

Наближення рівня споживання населенням основних харчових продуктів до науково обґрунтованих норм: підвищення рівня доходів населення; зростання рівня купівельної спроможності мешканців області; створення нових робочих місць; покращання якості працевлаштування;

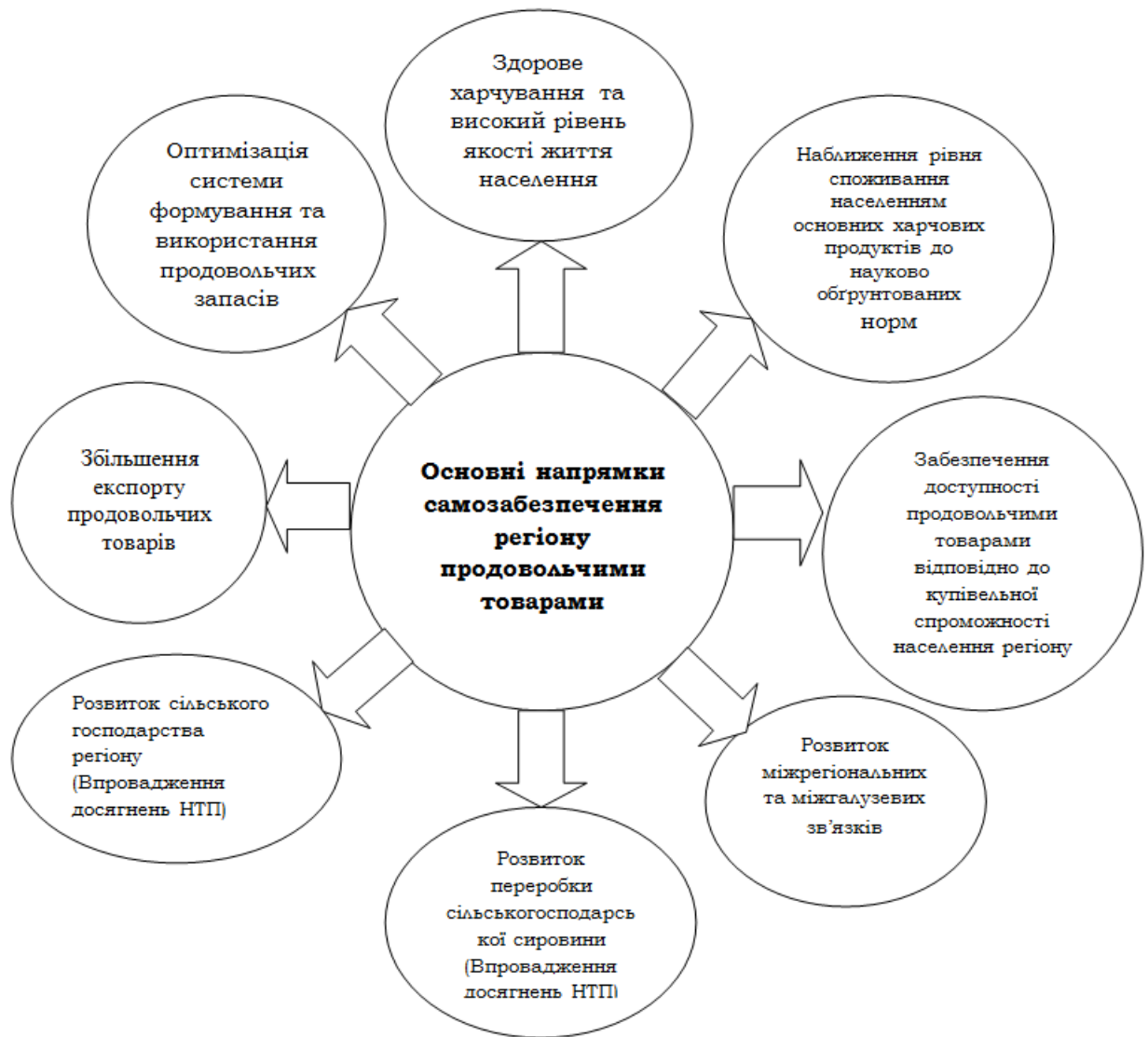


Рис.4. Модель самозабезпечення регіону продовольчими ресурсами

Розвиток переробки сільськогосподарської сировини (впровадження досягнень НТП): створення нових високотехнологічних виробництв та інноваційний розвиток існуючих підприємств; збільшення питомої ваги продукції переробної промисловості у структурі валової доданої вартості;

Розвиток сільського господарства регіону (впровадження досягнень НТП): підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, можливість сільгоспвиробників, особливо дрібних фермерських господарств, мати доступ до фінансових ресурсів, необхідних для вдосконалення технології та впровадження інновацій для ведення сільського господарства та використання нових, більш продуктивних сортів рослин та порід тварин;

Розвиток міжрегіональних та міжгалузевих зв'язків: розвиток малого та середнього підприємництва і підвищення конкурентоспроможності продукції області; розвиток транспортної логістики, яка б задовольняла потреби економіки області; залучення інвестицій;

Збільшення експорту продовольчих товарів: збільшення обсягів виробництва експортоорієнтованих товарів і послуг та обсягів їх експорту.

Висновки

В процесі дослідження соціально – економічного стану Житомирської області виявлено, що регіон демонструє відносно сталий розвиток, за економічним потенціалом, належить до промислово-аграрних регіонів України з рівнем розвитку регіональної економіки нижче середнього (18 місце за часткою валового регіонального продукту – 1,7%). Розвиток території регіону нерівномірний, промислово розвинуті лише 6 районів. За рахунок власного виробництва забезпечується внутрішня потреба населення в картоплі, овочах, яйцях, молоці та молочних продуктах. М'ясною продукцією внутрішня потреба області забезпечена власним виробництвом на 77%, плодами і ягодами – на 73%, що значно перевищує середні показники по країні: м'ясною продукцією Україна забезпечена на 64%, молоком – на 55%, рибою – на 43%, плодами та ягодами – на 57%. Варто зазначити, що 50,7 % спредів та жирових сумішей від загальнодержавного обсягу виробництва виробляється саме в Житомирській області, крім цього, вагому частку в регіоні займає виробництво морозива – 28,7% та оселедців – 27,6%.

В результаті оцінки фізичної доступності до продовольства в Житомирській області було виявлено, що її рівень є на високому рівні за винятком групи товарів «м'ясо та м'ясні продукти», а також «плоди і ягоди». В той же час, Житомирщина має невичерпний виробничий потенціал по даних напрямках. Показник економічної доступності продовольства в регіоні станом на 2016 рік становив 49%, тобто не перевищував межі граничного критерію (60%). Купівельна спроможність населення регіону є низькою, в зв'язку з невисоким рівнем заробітної плати та негативними змінами у структурі доходів. Середня заробітна плата в регіоні менша за аналогічний показник по Україні на 21,8%.

Порівняльний аналіз окремих показників Житомирської області з іншими регіонами, засвідчив, що регіон має низький валовий регіональний продукт на душу населення, дуже низькі обсяги капітальних інвестицій, низький рівень зайнятості населення, вищий за середній рівень безробіття. При оцінці зовнішньоекономічної діяльності регіону виявлено, що Житомирська область має досить високий експортний потенціал. Зовнішньоторгівельні операції проводились із партнерами з 113 країн світу. Частка експорту харчових продуктів регіону від загального обсягу виробництва харчових продуктів в регіоні становить 21%, а від загального експорту вітчизняних харчових продуктів – 3,7%.

За допомогою SWOT – аналізу визначено сильні і слабкі сторони соціально-економічного стану регіону, а також його потенційні можливості та загрози. Одним з ключових факторів успішного соціально-економічного розвитку області є належне інвестиційно-інноваційне забезпечення економіки. Зовнішні та внутрішні інвестиції, які б сприяли доступу до нових ринків, можуть стати основним інструментом для інтенсивного технічного та технологічного оновлення виробництва, що, в свою чергу, забезпечить підвищення рівня рентабельності та посилення конкурентоспроможності економіки досліджуваного регіону. Впродовж 2007-2015 рр. в області вживалися заходи, спрямовані на підвищення конкурентоспроможності економіки Житомирщини, зокрема технологічну модернізацію виробництва, підвищення частки інноваційно-активних підприємств, збільшення обсягів реалізації інноваційної продукції. Разом з тим модернізація промисловості Житомирської області здійснюється ще недостатніми темпами. У 2015 році інноваційно-активними були лише 17,5% промислових підприємств.

На основі проведених досліджень та розрахунків, запропоновано модель стратегічних напрямків самозабезпечення регіону продовольчими товарами та обґрунтовано актуальність її напрямків для Житомирської області.

Бібліографія

1. Регіональні суспільні системи: моногр. / Л.К. Семів, М.І. Долішній, С.М. Злупко та ін.; Ін-т регіон. дослідж. НАН України. – Львів, 2007. – 496 с.
2. Нікішина О.В. Регіональна продовольча безпека/О.В. Нікішина// Вісник соціально – економічних досліджень: Зб. наук. праць ОДЕУ. Вип 31. – Одеса. – 2008. – С. 277-284.
3. Комарова М.А. О критериях конкурентоспособности региона / М. А. Комарова // Пути и механизмы обеспечения конкурентоспособности российских регионов: сб. науч. тр. – Саратов: Изд-во ПАГС им. П.А. Столыпина, 2007. – 292 с.
4. Семигуліна І.Б. Організаційні аспекти формування системи моніторингу соціально-економічного розвитку регіонів / І. Б. Семигуліна // Конкурентоспроможність та інновації: проблеми науки та практики: Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції 14-15 листопада 2014 р. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2014. – С. 451 – 457.
5. Ярошенко І.В. Формування системи теоретичних концептуальних положень та принципів створення системи моніторингу соціально-економічного розвитку регіонів / І. В. Ярошенко // Конкурентоспроможність та інновації: проблеми науки та практики: Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції 14-15 листопада 2014 р. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2014. – С. 486-491.
6. Офіційний сайт Головного управління статистики у Житомирській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.zt.ukrstat.gov.ua>.
7. Офіційний сайт Державної служби статистики України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua.
8. Методика визначення основних індикаторів продовольчої безпеки. Затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 5 грудня 2007 р. № 1379 / Офіційний сайт Верховної Ради України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>.
9. Дикаленко М. Продукты питания / М. Дикаленко, Э. Московчук // Бизнес. – 2011. – №16 (951). – С. 120-121.
10. Офіційний портал Верховної ради України – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>.
11. Інформаційний портал Міністерства фінансів України. Мінфін. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minfin.com.ua>.

References

1. Semiv, L.K., M.I. Dolishnij, S.M. Zlupko and all. 2007. Regionalni suspilni systemy: monogr. – Regional social systems: monograph. In-t region. research National Academy of Sciences of Ukraine. Lviv, 496 (in Ukrainian).
2. Nikishyna, O.V. 2008. Rehionalna prodovolcha bezpeka. Visnyk sotsialno – ekonomichnykh doslidzhen: Zb. nauk. prats ODEU. – Regional Food Security. Bulletin of social and economic research: Zb. sciences works of ODEU. Odessa, 31, 277-284 (in Ukrainian).
3. Komarova, M.A. 2007. O kriteriyakh konkurentosposobnosti regiona. Puti i mekhanizmy obespecheniya konkurentosposobnosti rossiyskikh regionov: sb. nauch. tr. Saratov: Izd-vo PAGS im. P.A. Stolypina – On the criteria for competitiveness of a region. Ways and mechanisms for ensuring the competitiveness of Russian regions: Collection of scientific works. Saratov: Publisher PAGS named after P.A. Stolypin, 292 (in Russian).
4. Semygulina, I.B. 2014. Organizacijni aspekty formuvannya systemy monitoryngu socialno-ekonomichnoho rozvytku regioniv. X.: VD «ІНЖЕК» – Organizational aspects of the system for monitoring the socio-economic development of the regions. Competitiveness and Innovations: Problems of Science and Practice: Abstracts of the International Scientific and Practical Conference. November 14-15, Kharkiv: publishing house "ІНЖЕК", 451-457 (in Ukrainian).
5. Yaroshenko, I.V. 2014. Formuvannya systemy teoretychnykh kontseptualnykh polozhen ta pryntsypiv stvorennia systemy monitorynhu sotsialno-ekonomichnoho rozvytku rehioniv.

Konkurentospromozhnist ta innovatsii: problemy nauky ta praktyky: Tezy dopovidei Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii 14-15 lystopada 2014 r. X.: VD «INZHEK» – Formation of the system of theoretical conceptual positions and principles of creation of a system for monitoring socio-economic development of the regions. Competitiveness and Innovations: Problems of Science and Practice: Abstracts of the International Scientific and Practical Conference. November 14-15, Kharkiv: publishing house "INZHEK", 486-491 (in Ukrainian).

6. Ofitsiyniy sayt Golovnogo upravlinnya statystyky u Zhytomyrskij oblasti – Official site of the Main Department of Statistics in Zhytomyr region. URL: <http://www.zt.ukrstat.gov.ua> (in Ukrainian).

7. Ofitsiyniy sayt Derzhavnoyi sluzhby statystyky Ukrayiny – Official site of the State Statistics Service of Ukraine. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (in Ukrainian).

8. Metodyka vyznachennya osnovnyh indyikatoriv prodovolchoyi bezpeky. 2007. Zatverdzhena Postanovoiu Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 5 hrudnia 2007 r. № 1379. Ofitsiyniy sayt Verkhovnoi Rady Ukrainy – Methodology for determining the main indicators of food security. Approved by the Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine of December 5, 2007, №1379. Official Website of the Verkhovna Rada of Ukraine URL: <http://rada.gov.ua> (in Ukrainian).

9. Dikalenko, M. and E. Moskkovchuk. 2011. Produkty pitanija. Byznes. – Foodstuffs. Business, 16 (951), 120-121 (in Russian).

10. Ofitsiyniy sayt Verkhovnoi Rady Ukrainy – Official Website of the Verkhovna Rada of Ukraine URL: <http://rada.gov.ua> (in Ukrainian).

11. Informatsiyniy portal Ministerstva finansiv Ukrainy. Minfin. – URL: <http://minfin.com.ua> (in Ukrainian).

УДК 338.439.4; 311.12

**ОБҐРУНТУВАННЯ СТРАТЕГІЧНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ
ЦУКРОВОЇ ГАЛУЗІ ДО 2030 РОКУ**

Л.О. Яценко, к.е.н., с.н.с.
відділу економічних досліджень
Інститут продовольчих ресурсів НААН
ORCID ID: 0000-0002-4893-8191

Метою роботи є обґрунтування стратегічних цілей розвитку цукрової галузі до 2030 року, виходячи з основних засад Плану пріоритетних дій уряду. Досліджено стан галузі за період з 2008 по 2017 роки, визначено основні проблеми галузі та перспективи збільшення обсягів виробництва та експорту цукру. Під час дослідження використовувалися методи економічного аналізу для визначення основних проблем та цільових показників розвитку, а також методи статистичного аналізу для виявлення загроз, можливостей досягнення стратегічних цілей та прогнозування основних тенденцій розвитку цукрової галузі. Проаналізовано рейтинги світових виробників, експортерів, імпортерів та споживачів цукру для визначення можливостей зовнішньоекономічної діяльності. З'ясовано, що українські виробники цукру мають значні перспективи для розширення виробництва та експорту за умови постійного зростання чисельності населення світу. Виявлено потенційні країни збуту цукру, до яких належать ОАЕ, Алжир, Нігерія та Саудівська Аравія, та країни збуту пресованого жому, серед яких Китай, США, Іран, Індонезія, Японія та Перу. Виходячи з визначених проблем та можливостей, для ефективного розвитку цукрової галузі встановлено стратегічні цілі до 2030 року щодо: забезпечення вирощування цукрових буряків насінням вітчизняної селекції; підвищення виробництва цукру за рахунок збільшення посівних площ та виходу цукру з 1 га; зменшення собівартості та екологічної небезпеки виробництва цукру за рахунок більш активного використання комплексної переробки цукрових буряків, а саме, виробництва біоетанолу та біогазу; підвищення цукристості буряків; збільшення обсягів експорту цукру за рахунок розширення ринків збуту та сприяння експортним операціям з боку держави. Завдяки переорієнтації виробників цукру на експортні поставки та досягненню частки експорту у виробництві 60% держава отримає додатково приблизно 8 млрд. грн, та, водночас, стабілізується рентабельність цукрових заводів, що сприятиме інтенсивному розвитку цукрової галузі та сільських територій та відкриттю нових робочих місць.

Ключові слова: стратегія розвитку, цукрова галузь, стратегічні цілі, експорт цукру, комплексна переробка, екологізація

**BACKGROUND OF THE STRATEGIC GOALS OF THE DEVELOPMENT
OF SUGAR INDUSTRY BEFORE 2030**

L.A. Yashchenko, Ph.D. Economy, sen.res.,
Department of Economic Research
The Institute of Food Resources of NAAS
ORCID ID: 0000-0002-4893-8191

The aim of the work is to substantiate the strategic goals of the sugar industry development by 2030, based on the main principles of the Government Priority Action Plan. The state of the

industry from 2008 to 2017, defines the main problems of the industry and the prospects of increasing production and exports of sugar in order. The methods of economic analysis to identify the main problems and targets of development, as well as methods of statistical analysis to identify threats and opportunities to achieve strategic goals and forecast the main trends of the sugar industry were used. The author analyzes the ratings of world producers, exporters, importers and consumers of sugar to determine the possibilities of foreign economic activity. It has been found that Ukrainian sugar producers have the prospects for expanding production and exports, provided that the world population is constantly growing. The potential countries of sugar sales, namely the OAU, Algeria, Nigeria and Saudi Arabia, and the markets for pressed pulp, including the markets of China, the USA, Iran, Indonesia, Japan and Peru, are identified. In connection with the identified problems and opportunities for the effective development of the sugar sector, strategic goals for 2030 to ensure the cultivation of sugar beets by seeds of domestic breeding are set: increase in sugar production due to increased sown area and sugar yield of 1 hectare; reduction of the cost price and ecological danger of sugar production due to more active use of integrated processing of sugar beets, namely, production of bioethanol and biogas; increase in sugar content of beets; an increase in the volume of sugar exports due to the expansion of markets and the promotion of export operations by the state. Due to the reorientation of sugar producers to export supplies and the achievement of a 60% share of exports in production, the state will receive an additional approximately UAH 8 billion, while the profitability of sugar factories will stabilize, which will promote the intensive development of the sugar industry and rural areas and the opening of new jobs.

Key words: development strategy, sugar industry, strategic goals, sugar export, complex processing, ecologization

Постановка проблеми. Остання програма розвитку цукрової галузі була складена лише до 2010 року [1]. Але навіть у 2010 році спостерігається недовиконання стратегічного плану щодо кількості цукрових заводів на 27%. У 2010 році експортний потенціал галузі був незначний, й відбувалося постійне зменшення обсягів експорту, відновлення яких спостерігалось лише у 2016 році. Тобто програма розвитку бурякоцукрової галузі станом на 2010 рік виявилася неефективною.

У 2017 році був прийнятий План пріоритетних дій уряду до 2020 року, серед основних цілей якого закладено підвищення конкурентоспроможності українських виробників, створення умов для притоку інвестицій для належної модернізації підприємств та нарощування експортного потенціалу України [2].

У 2018 році уряд розпочав запроваджувати певні заходи для підвищення конкурентоспроможності українських виробників цукру. Зокрема, 31 січня 2018 року на засіданні країн-членів учасників Організації економічного співробітництва та розвитку у Парижі Україна отримала дозвіл повноправно брати участь в міжнародній торгівлі насінням цукрових та кормових буряків, що стимулюватиме розвиток власної насінницької бази та може позитивно вплинути на собівартість продукції.

Одним із основних заходів розбудови економіки, що закладено в Плані пріоритетних дій уряду до 2020 року, є підвищення якості та безпечності української продукції та приведення її у відповідність до європейських стандартів. З цією метою з 20 березня 2018 року для цукрових заводів набуло чинності обов'язкове дотримання принципів НАССР. Крім того, до 1 вересня 2022 року має змінитися система регулювання цього виду економічної діяльності. І для того, щоб відповідати новим вимогам, багатьом заводам доведеться пройти переоснащення. Переважна більшість цукрових заводів ще не готова до таких змін через високу ціну нового та модернізованого обладнання.

Також для підвищення ефективності діяльності цукрової галузі у вересні 2018 року набув чинності Закон № 2518-VIII про скасування державного регулювання ринку цукру,

яке діяло ще з 1999 року. Заходи, що застосовували щодо його регулювання, виявилися недостатньо ефективними.

Отже, зроблено перші кроки для стимулювання розвитку цукрової галузі, що відповідають основним завданням Плану пріоритетних дій уряду.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Деякі аспекти розробки стратегічних напрямів розвитку для цукрової галузі представлені в роботах українських науковців Куцеконь Л.О. [3] та Четверик О.В. [4]. Але в цих дослідженнях не враховано експортного потенціалу галузі, не представлено належного обґрунтування запропонованих стратегічних напрямів розвитку з врахуванням довгострокової перспективи.

Метою статті є обґрунтування розробки стратегії розвитку цукрової галузі до 2030 року, виходячи з основних засад Плану пріоритетних дій уряду. Для цього необхідно дослідити стан галузі за період з 2008 по 2017 роки, виявити проблеми розвитку та перспективи збільшення обсягів виробництва та експорту цукру.

Матеріали та методи. Під час дослідження використовувалися методи економічного аналізу для визначення основних проблем та цільових показників розвитку, а також методи статистичного аналізу для виявлення загроз і можливостей досягнення стратегічних цілей та прогнозування основних тенденцій розвитку цукрової галузі.

Економічний та статистичний аналіз для розробки стратегії здійснено за інформаційними базами Державної служби статистики України, НАЦУ «Укрцукор» та Міністерства сільського господарства США.

Результати та обговорення. Першим кроком в розробці стратегії цукрової галузі до 2030 року є визначення стратегічної мети. Вона полягає у створенні умов для притоку інвестицій в цукрову галузь для прискорення процесів модернізації та автоматизації виробництва, інтенсивного розвитку та диверсифікації експорту з метою входження України до країн-лідерів з виробництва та експорту цукру.

Для обґрунтування стратегії розвитку цукрової галузі до 2030 року досліджено її стан за період з 2008 по 2017 роки. З'ясовано, що з 70 діючих у 2008 році цукрових заводів у 2017 році залишилися лише 46. Разом з тим, за останні 10 років обсяги виробництва цукру зросли з 1571 тис. т до 2043 тис. т. Цього вдалося досягти завдяки підвищенню врожайності та частковій модернізації цукрових заводів, про що свідчать збільшення таких показників як виробництво цукру на 1 завод, виробництво цукру з 1 га, вихід цукру з цукрових буряків та середньодобові виробничі потужності. При цьому, якщо в середньому добові виробничі потужності з переробки цукрових буряків зросли на 0,6% за 8 років та на 2017 рік склали 3,7 тис. т на добу, то, за відповідної модернізації обладнання, цукрові заводи спроможні підвищити їх до 7,5 тис. т (табл. 1).

Крім інвестицій у модернізацію та автоматизацію цукрових заводів, існують й інші наявні резерви для подальшого зростання виробництва, серед яких можна виділити відсоток завантаження виробничих потужностей, що наразі становить 47%. До резервів можна віднести й підвищення врожайності та виробництва цукру з 1 га. Хоча за 10 років урожайність цукрових буряків зросла з 35,6 т/га до 46,6, вона все одно значно менша, ніж у країн-лідерів бурякоцукрового виробництва. Наприклад, у США середня врожайність сягає 45-50 т/га, у Німеччині 50-60 т/га, а у Франції, де природно-кліматичні умови для вирощування цукрових буряків подібні до українських, урожайність становить близько 65-75 т/га. Така ж ситуація склалася й з виходом цукру з 1 га, який за останнє десятиріччя збільшився на 2,3 т/га й у 2017 році становив 6,5 т/га. Але цей показник ще значно нижчий від інших провідних виробників цукру. Наприклад, у Франції значення цього показника сягає 10-12 т/га.

Таблиця 1

Основні показники діяльності цукрової галузі та розвитку сировинної бази у 2008-2017 роках

Показник	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Приріст за 2017/2008 р., %
Основні показники діяльності цукрової галузі											
Кількість цукрових заводів, од.	70	56	73	77	63	38	48	36	42	46	-24
Вироблено цукру, тис. т.	1571	1275	1805	2586	2143	1263	2053	1459	2021	2043	472
Споживання, тис. т	1891	1745	1704	1758	1713	1686	1559	1528	1420	1290	-601
Імпорт, тис. т	91	92	90	48	10	11	7	4	5	7	-84
Експорт, тис. т	103	88	65	51	174	163	40	153	505	617	514
Основні показники ефективності діяльності цукрової галузі											
Вироблена цукру на 1 завод, тис. т	22,4	22,8	24,7	33,6	34,0	33,2	42,8	40,5	48,1	44,4	22,0
Вироблено цукру на 1 га, т	4,2	4	3,7	4,8	4,6	4,7	6,2	6,2	7,2	6,5	2,3
Середньодобові виробничі потужності переробки цукрових буряків, тис. т	-	-	3,1	3,1	3,4	3,6	3,8	3,8	3,9	3,7	0,6
Рівень рентабельності, %	-2	2,3	3,2	-3	-7,7	-7,6	-11,1	-3	6	-	8
Частка експорту у виробництві, %	6,6	6,9	3,6	2	8,1	12,9	1,9	10,5	25	30,2	23,6
Основні показники розвитку сировинної бази											
Площа посіву, тис. га	377	319,5	492	544,4	466,4	270,4	333	236	280	315,7	-61,3
Урожайність, т/га	35,62	31,36	27,83	36,3	40,7	39,7	47,2	43,7	48,3	46,6	10,98
Цукристість буряків при прийманні, %	16,05	16,85	15,3	16,63	16,11	16,26	17,05	17,63	17,65	17,22	1,17

Джерело даних: НАЦУ «Укрцукор» [5], Державна служба статистики України [6]

Період з 2008 по 2017 роки характеризується прискореним падінням споживання цукру в Україні з 1891 тис. т до 1290 тис. т (на 32%) та зростанням чисельності населення світу (в середньому щорічно на 0,1 млрд. чоловік), що спричинило переорієнтацію виробників на зовнішній ринок. Країни-імпортери почали звертати більше уваги на український цукор, оскільки зросла його конкурентоспроможність на світовому ринку завдяки значному покращенню якості (у 2017/18 м.р. частка виробництва цукру I категорії у загальному виробництві зросла на 20% порівняно з попереднім м.р. і становила 50%). Насамперед, це обумовлено підвищенням цукристості буряків та їх технологічних властивостей. Так, у 2016 році отримано найкращі за роки незалежності показники цукристості – 17,65%, які практично наблизились до європейського рівня. Збільшення обсягів експорту цукру з 103 тис. т у 2008 році до 617 тис. т у 2017 році та підвищення його частки у виробництві з 6,6% до 30,2% позитивно вплинуло на рентабельність діяльності цукрових заводів.

Зниження обсягів імпорту з 91 тис. т у 2008 році до 7 тис. т у 2017 році пояснюється насиченням внутрішнього ринку власною продукцією та відмовою від визначеної членством країни в СОТ імпоротної квоти цукру-сирцю.

За останні 5 років українські експортери цукру переорієнтувалися з країн СНД на країни Азії (імпортери саме цього регіону пропонували найвигіднішу ціну збуту в останні роки). Крім того, у 2016 році виробники цукру активно освоїли нові ринки збуту: вони почали експортувати цукор у 34 нові країни, серед яких М'янма, Шрі-а, Афганістан, Сомалі, Ефіопія, Південноафриканська республіка, Македонія, Судан та Китай (табл. 2).

Отже, позитивною тенденцією є те, що за останні роки підвищено імпортонезалежність цукрової галузі та зроблено певні кроки для розширення ринків збуту цукру.

Таблиця 2

Характеристика наявного міжнародного ринку збуту українського цукру

Рік	Найбільші країни-імпортери (частка експорту)	Кількість країн-імпортерів
2013	Грузія (23,2%), Киргизстан (19,7%), Казахстан (18,7%), Молдова (9,3%), Туркменістан (8,4%)	59
2014	Киргизстан (46,6%), Молдова (35,9%), Польща (7,1%), Грузія (5,6%), Румунія (2,7%)	45
2015	Киргизстан (36,1%), Румунія (15,7%), Казахстан (14,3%), Молдова (5,9%), РФ (5,8%)	56
2016	Шрі-Ланка (16,8%), Грузія (10,6%), Туніс (7,0%), Єгипет (6,4%), Румунія (6,3%)	90
2017	Шрі-Ланка (11,5%), Туреччина (8,2%), Азербайджан (7,5%), Судан (7,4%), Лівія (6,7%)	82

Джерело даних: Розраховано за даними Державної служби статистики України [6]

У 2017/18 м.р. Україна входила до п'ятнадцяти найбільших світових виробників цукру та мала прискорені темпи зростання. Найбільш динамічно розвивається виробництво цукру у ЄС, Тайланді та Пакистані. Темпи виробництва інших основних країн-виробників цукру за останні 5 років уповільнюються, що надає певні можливості, при постійному збільшенні чисельності населення світу, для розширення виробництва та експорту українським виробникам (табл. 3).

Таблиця 3

Топ-10 світових виробників цукру

Країна	Обсяги виробництва, тис. т		Темпи приросту, %		Частка у світовому виробництві, %	
	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18
Бразилія	39150	38870	13,0	-0,7	22,5	20,3
Індія	22200	32445	-18,9	46,1	12,8	16,9
ЄС	18313	21150	28,2	15,5	10,5	11,0
Таїланд	10033	13730	3,0	36,8	5,8	7,2
Китай	9300	10250	2,8	10,2	5,3	5,3
США	8136	8393	-0,2	3,2	4,7	4,4
Пакистан	6825	7425	29,6	8,8	3,9	3,9
Росія	6200	6500	19,2	4,8	3,6	3,4
Мексика	6314	6328	-2,6	0,2	3,6	3,3
Австралія	5100	4700	4,1	-7,8	2,9	2,5

Джерело даних: Розраховано за даними департаменту сільського господарства США [7]

Україна входить до десятки країн-лідерів з експорту цукру у 2017/18 м.р. Найбільші темпи приросту експорту мають ЄС, Україна та Південна Африка. Бразилія, Тайланд та Гватемала – експортоорієнтовані країни з часткою експорту у виробництві близько 70% (табл. 4).

Таблиця 4

Топ-10 світових експортерів цукру

Країна	Обсяги експорту, тис. т		Темпи приросту, %		Частка у світовому експорті, %		Частка експорту у виробництві, %	
	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18
Бразилія	28500	28200	17,0	-1,1	48,5	44,7	72,8	72,5
Тайланд	7016	9500	-0,6	35,4	11,9	15,1	69,9	69,2
Австралія	4000	3700	8,1	-7,5	6,8	5,9	78,4	78,7
ЄС	1513	3700	-2,3	144,5	2,6	5,9	8,3	17,5
Індія	2125	2000	-44,1	-5,9	3,6	3,2	9,6	6,2
Гватемала	1978	1894	-2,5	-4,2	3,4	3,0	72,7	67,9
Мексика	1287	1264	0,5	-1,8	2,2	2,0	20,4	20,0
Україна	813	1000	351,7	23,0	1,4	1,59	25,0	30,2
Південна Африка	217	750	-28,9	245,6	0,4	1,2	13,5	36,3
Свазіленд	587	525	-11,7	-10,5	1,0	0,8	-	-

Джерело даних: Розраховано за даними департаменту сільського господарства США [7]

Світове споживання цукру у 2017/18 м.р. становило 174125 тис. т, збільшившись за 5 м.р. на 8376 тис. т. Найбільші споживачі – Індія, ЄС, Бразилія, Росія, Пакистан, Мексика та Єгипет можуть повністю забезпечити себе цукром, а от у Китаї, США та Індонезії споживання значно перевищує виробництво. Крім того, потенційними країнами для збуту українського цукру є також Іран, Японія та Перу (табл. 5).

Таблиця 5

Топ-10 світових споживачів цукру

Країна	Обсяги споживання, тис. т		Темпи приросту, %		Частка у світовому споживанні, %		Співвідношення споживання до виробництва, %	
	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18
Індія	25500	26500	-4,9	3,9	14,9	15,2	114,9	81,7
ЄС	18700	18800	0	0,5	11,0	10,8	102,1	88,9
Китай	15600	15700	-1,3	0,6	9,1	9,0	167,7	153,2
США	10979	11181	1,9	1,8	6,4	6,4	134,9	133,2
Бразилія	10550	10600	0,5	0,5	6,2	6,1	26,9	27,3
Індонезія	6323	6500	12,9	2,8	3,7	3,7	308,4	309,5
Росія	6000	6165	2,0	2,8	3,5	3,5	96,8	94,8
Пакистан	5100	5400	6,3	5,9	3,0	3,1	74,7	72,7
Мексика	4769	4597	1,4	-3,6	2,8	2,6	75,5	72,6
Єгипет	2950	3050	0,7	3,4	1,7	1,8	36,6	42,7

Джерело даних: Розраховано за даними департаменту сільського господарства США [7]

Світові обсяги імпорту цукру у 2017/18 м.р. становили 53702 тис. т., збільшившись за 5 м.р. на 2252 тис. т. Найбільші темпи зростання демонструють ОАЕ, Алжир, Нігерія та Саудівська Аравія, які використовують імпортований цукор не тільки для внутрішнього споживання, а й для подальшого експорту в інші країни (табл. 6).

Таблиця 6

Топ-10 світових імпортерів цукру

Країна	Обсяги імпорту, тис. т		Темпи приросту, %		Частка у світовому імпорті, %		Співвідношення імпорту до споживання, %	
	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18
Індонезія	4918	4450	32,1	-9,5	11,7	9,0	77,8	68,5
Китай	4600	4200	-24,8	-8,7	11,0	8,5	29,5	26,8
США	2942	3105	-2,9	5,5	7,0	6,3	26,8	27,8
ОАЕ	1893	2940	3,4	55,3	4,5	5,9	118,4	124,8
Бангладеш	2097	2670	-8,1	27,3	5,0	5,4	94,0	99,1
Алжир	2061	2270	12,4	10,1	4,9	4,6	133,1	130,8
Малайзія	1893	2015	-5,8	6,4	4,5	4,1	111,6	109,8
Нігерія	1820	1870	23,8	2,7	4,3	3,8	>100	>100
Південна Корея	1757	1810	-7,5	3,0	4,2	3,7	>100	>100
Саудівська Аравія	1624	1730	1,8	6,5	3,9	3,5	101,6	102,7

Джерело даних: Розраховано за даними департаменту сільського господарства США [7]

Отже, аналіз тенденцій розвитку цукрової галузі України за останні 10 років свідчить про те, що цукрові заводи поступово рухаються у бік виконання стратегічної мети, оскільки за цей час вони значно покращили свій рейтинг серед світових виробників

та експортерів цукру, підвищивши частку експорту від виробництва з 6,6% у 2008 р. до 30,2% у 2017 р.

Незважаючи на значне поліпшення своїх загальних виробничих показників з 2016 року, цукрова галузь України все ще знаходиться в зоні нестабільності й періодичних криз. Це проявляється, передусім, у різких коливаннях щорічних розмірів посівних площ під цукровими буряками, що негативно впливає на нарощування виробництва. Оскільки в середньому за 10 останніх років посівні площі щорічно зменшуються на 17,8 тис. га та, враховуючи обсяги виробленого цукру з 1 га, маємо, що середні щорічні потенційні втрати цукру від зниження посівних площ становлять 92,3 тис. т. Також галузь характеризується значними коливаннями рентабельності виробництва та великими змінами оптово-відпускних цін на цукор.

Негативно на собівартості виробництва цукру відображається вартість сировини та палива. Наприклад, в собівартості цукрових буряків приблизно 7% припадає на насіння, 90% якого становить насіння іноземної селекції з вартістю більше ніж у 4 рази вищою за вітчизняне. До недоліків використання цього насіння можна віднести зниження технологічних характеристик коренеплодів цукрових буряків під час зберігання в умовах українських реалій.

Для зниження собівартості цукрові заводи перейшли з газового устаткування на використання кам'яного вугілля та пілетів. Разом з тим, цукрова галузь залишається найбільш енерговитратною серед галузей харчової промисловості та негативно впливає на довкілля. При цьому, практично не використовуються можливості глибинної переробки для зниження енергетичних витрат та сприяння екологізації. Наприклад, менше ніж на 10% цукрових заводів встановлено біогазові установки та менше ніж 10% заводів виробляє біоетанол, а для виробництва біоенергії використовується лише 4% від можливого потенціалу жому.

Не дивлячись на підвищення капітальних інвестицій в середньому по галузі, коефіцієнт зносу основних засобів деяких цукрових заводів досягає біля 80%, при цьому, постійно збільшується. Деякі фільтрувальні установки, обладнання випарної станції, продуктового відділення морально застаріли і потребують заміни. Рівень автоматизації виробничих дільниць становить близько 70%. При існуючому оснащенні цукрових заводів навіть із сировини належної технологічної якості отримати конкурентоспроможну продукцію важко.

Для виробництва цукру високої якості потрібні інвестиції для модернізації цукрових заводів, зокрема, системи енергозабезпечення. Для комплексної модернізації не вистачає оборотних коштів, зокрема з причин значного періоду їх обороту, а також низької ціни на цукор. Діяльність підприємств цукрової галузі характеризується також незадовільними коефіцієнтами фінансової стійкості, тобто часткою стабільних джерел фінансування в їх загальному обсязі. Таким чином, для інтенсивного розвитку цукрова галузь потребує належної державної підтримки.

Для більш ефективного виробництва до 2030 р. необхідно:

1. Збільшити виробництво цукру до 3700 тис. т, тобто в 1,8 рази, за рахунок підвищення посівних площ у 1,2 рази та збільшення виходу цукру з 1 га в 1,5 рази (табл.7).

2. Довести питому вагу посіву цукрових буряків насінням вітчизняної селекції від 8-10% до 60%, що позитивно вплине на собівартість виробництва цукру.

3. Завдяки збільшенню посівних площ у 1,2 рази та врожайності в 1,3 рази наростити обсяги комплексної переробки буряків на основі виробництва пресованого жому, біоетанолу та біогазу для більш ефективного використання енергоресурсів, зниження собівартості готової продукції та посилення екологізації виробництва.

4. Знизити коефіцієнт зносу основних засобів цукрових заводів до 40% за рахунок їх комплексної модернізації.

5. Підтримувати споживання на рівні 1400 тис. т за рахунок стабілізації демографічних і соціально-економічних процесів, розвитку кондитерської галузі та розширення асортименту продукції цукрових заводів.

Для нарощування експорту до 2030 р. необхідно:

1. Збільшити експорт цукру до 2200 тис. т, що становитиме 60% від виробництва цукру, за рахунок збільшення обсягів виробництва в 1,8 рази, розширення ринків збуту та покращення якості цукру.

2. Підвищити цукристість буряків не менш як на 2%, що позитивно вплине на якість та вихід цукру, за рахунок більш раціонального використання добрив та селекції.

Таблиця 7

**Варіант цільових показників
для оптимального досягнення стратегічної мети до 2030 року**

Цільовий показник	Абсолютні значення				Темп приросту, %		
	Вихідний показник	Контрольні показники		Цільовий показник	2020 рік	2025 рік	2030 рік
	2017 рік	2020 рік	2025 рік	2030 рік			
Основні показники діяльності цукрової галузі							
Виробництво цукру, тис. т	2043	2400	3050	3700	17,5	49,3	81,1
Споживання, тис. т	1290	1300	1350	1400	0,8	8,5	16,3
Експорт, тис. т	617	1000	1600	2200	62,1	159,3	256,6
Основні показники ефективності діяльності цукрової галузі							
Виробництво цукру з 1 га, т	6,5	7,2	8,6	10,0	10,8	32,3	53,8
Частка експорту у виробництві, %	30	43	53	60	20,0	60,0	100,0

Варіанти забезпечення збільшення обсягів виробництва цукру до 3700 тис. т:

Варіант 1. Виробники цукру мають всі резерви для досягнення показника 3700 тис. т, оскільки виробничі потужності цукрових заводів, наразі, завантажені лише на 47%. Це дає можливість, при повному їх завантаженні, виробити додатково 2279 тис. т, тобто загальне виробництво становитиме 4322 тис. т. Для виробництва цукру на рівні 3700 тис. т необхідно дозавантажити виробничі потужності до 85%, що є оптимальним значенням.

Варіант 2. Забезпеченню зростання виробництва посприє модернізація цукрових заводів. Про можливість успішної модернізації свідчить досвід Крижопільського та Гайсинського цукрових заводів, де завдяки значним інвестиціям за 10 років вдалося досягнути зростання потужності переробки цукрових буряків на 1980 т на добу (приблизно в 1,5 рази) та на 3111 т на добу (в 2 рази), обсягів виробництва цукру на 66,5 тис. т (практично в 2 рази) та 63,6 тис. т (в 2,5 рази) та виходу цукру на 2,6% та 2,7% відповідно. Отже, якщо середньоденна виробнича потужність цукрових заводів становить 3,7 тис. т, то при відповідній модернізації цукрових заводів її можна довести до 7 тис. т. За цієї умови додатково отримаємо 2280 тис. т цукру, тобто також забезпечується виробництво на рівні 3700 тис. т.

Варіант 3. Передумовою підвищення виробництва є зростання виходу цукру з 1 га та збільшення посівних площ, що сприятиме сівоозміні. За наявних тенденцій (в середньому щорічно відбувається зростання виходу цукру з 1 га на 0,3 т) до 2030 року можна

отримати вихід цукру 10 т/га, тобто досягти рівня провідних європейських країн. При цьому, щоб забезпечити виробництво цукру на рівні 3700 тис. т, необхідно збільшити посівні площі лише в 1,2 рази.

Варіант 4. Для підвищення виробництва цукру необхідне збільшення кількості цукрових заводів. Найбільш потужні цукрові заводи у 2017 році виробили 136 тис. т цукру. Тому за умови, що заводи будуть виробляти у 2030 році 100 тис. т, щоб додатково отримати 2279 тис. т цукру, необхідно ввести в дію ще 23 заводи. Це в свою чергу сприятиме відновленню продуктивної роботи цукрової галузі на рівні 2008 року.

Зростання обсягів виробництва цукру може відбутися при сприятливій світовій кон'юктурі, особливо при підвищенні цін на цукор. Загрозою для зростання виробництва цукру можуть виявитися зниження посівних площ та підвищення цін на цукрові буряки як сировини для його виробництва. Разом з тим, собівартість цукрових буряків постійно зростає для забезпечення відповідної врожайності та цукристості. В середньому щороку собівартість вирощування цукрових буряків підвищується на 45,2 грн/т, за таких темпів до 2030 року вона зросте у 2 рази, що може мати негативні наслідки щодо виробництва та споживання цукру.

Завдяки нарощування обсягів діяльності цукрових заводів необхідна ефективна диверсифікація виробництва. За прогнозами Міністерства аграрної політики та продовольства України планується довести виробництво біоетанолу вже в 2020 році до 350 тис. т на рік з поступовим збільшенням до 2030 року. Цьому сприятиме підвищення врожайності цукрових буряків у 1,3 рази та збільшення посівних площ у 1,2 рази.

Щоб залишати споживання цукру в Україні хоча б на рівні 1400 тис. т, необхідно стабілізувати демографічні та соціально-економічні показники. Найбільший негативний вплив на споживання цукру мають зміни в чисельності населення України, середня роздрібна ціна реалізації цукру та використання цукрозамінників. Наприклад, чисельність населення в середньому щороку спадає на 495,8 тис. чоловік, тобто втрати споживання цукру від її зменшення у 2030 році становитимуть 41%, якщо не вжити відповідних стабілізуючих заходів. При розробці стратегії враховано, що нарощування економічного потенціалу країни та добробуту українського населення забезпечується Планом пріоритетних дій уряду до 2020 року.

Для того щоб бути конкурентоспроможними на внутрішньому та особливо на зовнішніх ринках, українські виробники повинні підвищувати якість продукції та мати можливість ефективно оперувати цінами.

Для комплексного підвищення якості та обов'язкового дотримання принципів НАССР підприємствам з виробництва цукру необхідна масштабна модернізація, яка сприятиме зниженню коефіцієнту зносу основних засобів цукрових заводів до 40%. А оскільки однією з нагальних проблем галузі є нестача оборотних коштів, пільгове державне кредитування допоможе більш ефективному переоснащенню цукрових заводів для відповідності європейським стандартам та вимогам.

Зменшенню собівартості виробництва цукру також сприятиме відновлення виробництва насіння вітчизняної селекції. Крім того, останнім часом з'явилася можливість експортувати українське насіння. Для того, щоб розпочати його безпосередній експорт необхідно законодавчо оформити принцип та порядок приєднання до схем міжнародної торгівлі насінням цих культур. Також для виходу на ринки інших країн існує потреба у створенні лабораторії якості насіння цукрових буряків за стандартами ISTA (міжнародної асоціації з безпеки перевезень).

Для того, щоб підвищити експорт до 2200 тис. т, до 2030 року необхідно збільшити цукристість на 2%, тобто довести її до європейського рівня. Підвищення цукристості щонайменше на 1,7-2,0% можна, наприклад, регулювати за допомогою систем удобрення

незалежно від погодних умов. Вапнування ґрунту також сприяє збільшенню виходу цукру на 0,71-0,94 т/га.

З боку держави існує потреба в сприянні географічній диверсифікації експорту, що є одним із завдань Плану пріоритетних дій уряду до 2020 року. Серед стратегічно важливих ринків збуту цукру є ОАЕ, Алжир, Нігерія та Саудівська Аравія, оскільки тут зосереджені великі фінансові ресурси, а ринок дуже імпортозалежний та постійно зростає.

Перспективними для виробників цукру є ринки Китаю, США, Ірану, Індонезії, Японії та Перу, але до них складна і дорога логістика. Разом з тим, споживачі цих країн можуть бути зацікавлені в українському пресованому жомі, оскільки у світі швидкими темпами зростає попит на м'ясо та іншу тваринницьку продукцію, а жом є цінною кормовою сировиною.

Завдяки переорієнтації виробників цукру на експортні поставки та досягненні частки експорту у виробництві 60% держава отримає додатково приблизно 8 млрд. грн, при цьому, стабілізується рентабельність цукрових заводів, що сприятиме інтенсивному розвитку цукрової галузі та сільських територій, екологізації виробництва та відкриттю нових робочих місць.

Висновки. Основна стратегічна мета до 2030 року полягає у входженні українських виробників цукру до лідерів з його виробництва та експорту. З'ясовано, що українські виробники цукру мають перспективи для розширення виробництва та експорту за умови постійного зростання чисельності населення світу. Виявлено потенційні країни збуту цукру, до яких належать ОАЕ, Алжир, Нігерія та Саудівська Аравія, та країни збуту пресованого жому, серед яких ринки Китаю, США, Ірану, Індонезії, Японії та Перу.

Для досягнення встановленої мети визначено стратегічні напрями щодо забезпечення вирощування цукрових буряків насінням вітчизняної селекції; підвищення виробництва цукру за рахунок збільшення посівних площ та виходу цукру з 1 га; зменшення собівартості та екологічної небезпеки виробництва цукру за рахунок більш активного використання комплексної переробки цукрових буряків, а саме, виробництва біоетанолу та біогазу; підвищення цукристості буряків; збільшення частки експорту у виробництві до 60%.

Переорієнтація виробників цукру на експортні поставки сприятиме підвищенню рентабельності та розвитку цукрової галузі і сільських територій, а також зниженню екологічної небезпеки та рівня безробіття.

Бібліографія

1. Про схвалення Концепції Комплексної державної програми реструктуризації і розвитку бурякоцукрової галузі на період до 2010 року [Текст]: розпорядження Кабінету Міністрів України від 24 грудня 2005 р. № 566-р – [Електронний ресурс]. – <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/26478399>.
2. Про затвердження середньострокового плану пріоритетних дій Уряду до 2020 року та плану пріоритетних дій Уряду на 2017 рік [Текст]: розпорядження Кабінету Міністрів України від 3 квітня 2017 р. № 275-р – [Електронний ресурс]. – <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/249935442>.
3. Куцеконь Л. О. Стратегія розвитку підприємств бурякоцукрового підкомплексу / Л.О. Куцеконь // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2012. – № 171., ч. 1. – С. 194-199.
4. Четверик О.В. Формування стратегічних напрямків розвитку підприємств бурякоцукрового підкомплексу / О.В. Четверик // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. – 2013. – Вип. 181. – Ч. 6. – С. 391-398.
5. НАЦУ «Укрцукор» – [Електронний ресурс]. – <https://www.ukrsugar.com>.

6. Державна служба статистики України – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrstat.gov.ua>.

7. United States Department of Agriculture – [Електронний ресурс]. – <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/sugar.pdf>

References

1. Pro skhvalennia Kontseptsii Kompleksnoi derzhavnoi prohramy restrukturyzatsii i rozvytku buriakotsukrovoi haluzi na period do 2010 roku. Rozporiadzhennia KМУ vid 24 hrudnia 2005 r. № 566-r – On Approval of the Concept of the Integrated State Program for Restructuring and Development of the Beet Sugar Industry for the Period until 2010. Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 24, 2005 No. 566-r (In Ukraine).

2. Pro zatverdzhennia serednostrokovoho planu priorityetnykh dii Uriadu do 2020 roku ta planu priorityetnykh dii Uriadu na 2017 rik. Rozporiadzhennia vid 3 kvitnia 2017 r. № 275-r – On approval of the medium-term plan of the Government's priority actions by 2020 and the plan of the Government's priority actions for 2017. Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated April 3, 2017 No. 275-p (In Ukraine).

3. Kutsekon, L.O. 2012. Stratehiia rozvytku pidpriemstv buriakotsukrovoho pidkompleksu. Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy – Strategy of development of enterprises of beet sugar subcomplex. Scientific herald of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, 171, 1, 194-199 (In Ukraine).

4. Chetveryk, O.V. 2013. Formuvannia stratehichnykh napriamiv rozvytku pidpriemstv buriakotsukrovoho pidkompleksu. Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii: Ekonomika, ahrarnyi menedzhment, biznes – Formation of strategic directions of development of enterprises of beet sugar subcomplex. Scientific herald of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, 181, 6, 391-398 (In Ukraine).

5. NATsU «Ukrtsukor» – National Association of Sugar Producers of Ukraine. URL: <https://www.ukrsugar.com> (In Ukraine).

6. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy – The State Statistics Service of Ukraine. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (In Ukraine).

7. United States Department of Agriculture. URL: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/sugar.pdf>.

**ПОРЯДОК ОФОРМЛЕННЯ ТА ПОДАННЯ ПУБЛІКАЦІЙ
у збірник наукових праць "ПРОДОВОЛЬЧІ РЕСУРСИ" ("FOOD RESOURCES")**

До публікації у збірнику «Продовольчі ресурси» приймаються оглядові, експериментальні та методичні статті, що за тематикою відповідають наступним рубрикам: харчова промисловість, біотехнологія, зберігання та переробка продукції рослинництва і тваринництва, економіка агропромислового комплексу.

Для участі у формуванні журналу на електронні адреси редакції **prod_res@ukr.net** або **iprinform@ukr.net** слід подати:

1. Текст статті у форматі DOC українською або англійською мовою.

Остання сторінка повинна містити прізвище, ім'я, по-батькові всіх авторів статті, їх підписи та дату підписання.

За наявності графіків, діаграм і т. ін. слід додати відповідні електронні документи у форматі **EXCEL**.

Двома мовами (**українською та англійською**) обов'язково подаються:

- назва статті,
- прізвище, ім'я, по-батькові всіх авторів,
- наукові ступені, вчені звання,
- посади,
- назви установ, в яких вони працюють,
- міста,
- анотації,
- ключові слова.

2. Інформацію про кожного автора:

- прізвище, ім'я, по батькові (повністю),
- науковий ступінь,
- вчене звання,
- посада і місце роботи,
- службова адреса (з поштовим індексом),
- службовий та мобільний телефони,
- електронна адреса,
- код ORCID ID.

Якщо автор не зареєстрований в ORCID, необхідно створити обліковий запис за посиланням **<http://orcid.org>**.

3. Контактну інформацію відповідального за подання рукопису:

- прізвище, ім'я, по-батькові,
- поштова адреса,
- телефон,
- електронна адреса.

4. Документ про сплату друкарських послуг.

Подані статті розглядаються після подачі повного пакета супровідних документів.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

Об'єм експериментальної та методичної статей (з рефератами і списками літератури) – 6-10 сторінок, оглядової – не більше 12.

Набір у текстовому редакторі Microsoft Word, шрифт – Times New Roman, кегль – 12, міжрядковий інтервал основного тексту – 1, абзацний відступ – 1 см, вирівнювання по ширині, формат А4 (297x210), береги: ліворуч – 30 мм, праворуч – 15 мм, зверху та знизу – 20 мм.

Документ **не має містити нумерацію сторінок** в колонтитулах.

Заборонені «примусові» переноси за допомогою дефіса (слід вимкнути автоматичний перенос).

Абзаци позначати тільки клавішею «Enter», не застосовуючи пробілів або табуляції.

Скорочення слів і словосполучень, крім загальноприйнятих, неприпустиме.

Формули вставляти за допомогою вбудованого редактора формул MS Equation курсивом і нумерувати з правого боку.

Рисунки, схеми і т.і. повинні бути вставлені у *форматі JPG*, бути *єдиним графічним не кольоровим об'єктом*, розміщеним посередині. Назви повинні бути розміщені безпосередньо під рисунками, шрифт напівжирний, вирівнювання посередині.

Таблиці повинні бути вставлені за допомогою вбудованого редактора Microsoft Word та розміщені посередині. Слово *Таблиця* розміщується справа над таблицею, шрифт звичайний, курсив. Заголовок таблиці – нижче слова *Таблиця*, без інтервалу, шрифт напівжирний, вирівнювання посередині.

ОБОВ'ЯЗКОВІ СКЛАДОВІ СТАТТІ

Індекс УДК у лівому верхньому куті, без відступу.

Назва статті – через інтервал нижче, напівжирними великими літерами, вирівнювання посередині, без відступу.

Автори – через інтервал нижче, курсивом, вирівнювання справа, без відступу: ініціали та прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, назва організації, яку представляють, місто, де знаходиться організація, **ORCID ID**.

Анотація (реферат) – через інтервал нижче, курсивом, вирівнювання по ширині: складається із застосуванням безособових конструкцій, обсяг не менше 1800 знаків (включаючи ключові слова). Слід відобразити: предмет, мету роботи, метод чи методологію проведення, результати, сферу застосування результатів.

Ключові слова – без інтервалу, вирівнювання по ширині – мінімум п'ять слів.

Розділи статті повинні починатися виділеними напівжирним шрифтом заголовками:

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор, виділення нерозв'язаних частин загальної проблеми, що висвітлені в статті.

Матеріали та методи. Перелік та опис матеріалів та методів, використаних у ході дослідження.

Результати та обговорення. Викладення основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Висновки. Висновки і подальші перспективи досліджень у цьому напрямі.

Бібліографія. Бібліографічний опис використаних джерел подається у **порядку цитування** відповідно до вимог ДСТУ 8302:2015.

Посилання на джерела в тексті включає порядковий номер джерела в бібліографічному списку і його відповідну сторінку. Їх наводять у квадратних дужках, відокремлюючи одне від одного крапкою з комою, наприклад: [3, с. 35; 8, с. 56-59]. Всі статистичні дані та цитати мають бути підкріплені посиланнями на джерела. Якщо в

огляді літератури або далі по тексті є посилання на прізвище вченого, його публікація має бути наведена в загальному бібліографічному списку після статті.

References. Окремим блоком необхідно надати список джерел, оформлений відповідно до вимог світових реферативних баз даних (бажаний стиль APA (<http://www.apastyle.org/>)).

Для всіх джерел, які в **References** подаються кирилицею, **необхідно виконати транслітерацію та переклад англійською мовою назви статті та видання, в якому її опубліковано.** Крім того, якщо в наведеному джерелі чотири і більше авторів, **необхідно зазначати прізвища всіх авторів без винятку.**

Транслітерувати український алфавіт латиницею потрібно відповідно до постанови КМУ від 27.01.2010 №55. Для транслітерації кирилиці латиницею з української мови слід обрати стандарт Паспортний, з російської – стандарт BGN.

Скористатися програмою транслітерації українського тексту в латиницю можна на сайті <http://www.translit.kh.ua>, російського – на сайті <http://www.translit.ru>.

Після транслітерованої назви статті та видання слід навести у квадратних дужках назву англійською мовою.

Редакція може відхилити статтю, якщо: немає повного пакета супровідних документів; оформлення статті не відповідає зазначеним вище вимогам; тематика статті не відповідає профілю видання; назва статті не відповідає змісту; стаття написана на низькому науковому рівні; порушена в статті проблема втратила актуальність.

Автори несуть відповідальність за точність наведених у статті термінів, прізвищ, даних, цитат, статистичних матеріалів тощо.

Усі матеріали, що надсилають для опублікування, проходять дворівневу систему рецензування. Рішення про публікацію статті приймає редколегія. Редакція залишає за собою право скорочувати, правити текст і змінювати назву статті без узгодження з автором. Рукописи, які відхилила редакційна колегія, авторам не повертаються.

Вартість публікації однієї сторінки – 50 грн.

Реквізити для оплати:

р/р 3125 722 010 5477 в ДКСУ м. Києва,

МФО 820172 ЄДРПОУ 00419880,

Отримувач: Інститут продовольчих ресурсів НААН.

Адреса редакційної колегії:

Інститут продовольчих ресурсів НААН,

вул. Є.Сверстюка, 4-А, м. Київ, Україна, 02002

+38 (044) 517-17-07,

prod_res@ukr.net, iprinform@ukr.net

ЗРАЗКИ ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ

ЛІТЕРАТУРА (ДСТУ 8302:2015)	REFERENCES (ARA-style)
КНИГИ	
<i>Прізвище та ініціали автора(ів) курсивом.</i> Назва книги. Місто: Видавництво, рік публікації. Сторінка(и)	<i>Прізвище та ініціали автора(ів).</i> (рік публікації). Назва книги транслітерована [Назва книги англійською мовою]. Місто: Видавництво. Сторінка(и). [мова тексту]
Від одного до чотирьох авторів (вказувати всіх авторів)	
<i>Мазур Г.А.</i> Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів: монографія. Київ: Аграр. наука, 2008. 308 с.	<i>Mazur G.</i> (2008). Vidtvorennia i reguliuvannia rodiuchosti lehkykh gruntiv: Monografiia. [Reproduction and regulation of light soils fertility: Monograph]. Kyiv: Agrarian science, 308 p. [in Ukrainian].
Від п'яти до семи авторів	
<i>вказати перших трьох авторів і «та ін.»</i>	вказувати всіх авторів
Вісім та більше авторів	
<i>вказати перших трьох авторів і «та ін.»</i>	вказати перших шістьох авторів, поставити три крапки й навести останнього автора
Книги за редакцією	
<i>Автори.</i> Назва книги; за ред. Місто: Видавництво, рік. Сторінки.	<i>Автори (редактори)</i> У дужках додати (Ed) або (Eds). (рік публікації). Назва книги транслітерована [Назва книги англійською мовою]. Місто: Видавництво. Сторінки. [мова тексту]
<i>Гудзь В.П., Лісовал А.П., Андрієнко В.О., Рибак М.Ф.</i> Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: підруч.; за ред. В.П. Гудзя. Київ: Центр учбової літератури, 2007. 408 с.	<i>Hudz V., Lisoval A., Andriienko V., Rybak M.</i> (Hudz V. Ed). (2007). Zemlerobstvo z osnovamy gruntoznavstva i ahrokhimii. [Agriculture with the basics of soil science and agrochemistry]. Kyiv: Tsentru uchbovoi literatury. 408 p. [in Ukraine].
ПЕРІОДИЧНІ ВИДАННЯ	
<i>Прізвище та ініціали автора(ів) курсивом.</i> Назва статті. Назва періодичного видання курсивом. Рік. Випуск. Сторінки.	<i>Прізвище та ініціали автора(ів).</i> (рік публікації). Назва статті транслітерована [Назва статті англійською мовою]. Назва періодичного видання транслітерована. [Назва періодичного видання англійською мовою]. Номер випуску. Сторінка(и). [мова тексту]
<i>Sebastian Costel Mustata, Dragos Dracea, Augustina Sandina Tronac, Nicoleta Sarbu, Elena Constantin.</i> Diagnosis and vibration diminishing in pump operation. <i>International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automatiao</i> . 2014. №25. P. 970–976. doi: 10.1016/j.proeng.2015.01.456	<i>Sebastian Costel Mustata, Dragos Dracea, Augustina Sandina Tronac, Nicoleta Sarbu, Elena Constantin.</i> (2014). Diagnosis and vibration diminishing in pump operation. <i>International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automatiao</i> . №25. P. 970–976. doi: 10.1016/j.proeng.2015.01.456
МАТЕРІАЛИ (ТЕЗИ) КОНФЕРЕНЦІЙ	
<i>Прізвище та ініціали автора(ів) курсивом.</i> Назва тез. Назва конференції. (місто та дата її проведення). Місто видавництва: Видавництво, рік. Сторінка(и).	<i>Прізвище та ініціали автора(ів).</i> (рік). Назва тез транслітерована [Назва тез англійською мовою]. Назва конференції транслітерована. [Назва конференції]

	англійською мовою]. Сторінка(и). Дата, рік місто та країна проведення конференції). [мова тексту]
<i>Райкова А.П., Паничкин Л.А., Райкова Н.Н.</i> Исследование влияния ультрадисперсных порошков металлов, полученных различными способами, на рост и развитие растений: материалы Международной научно-практической конференции. Нанотехнологии и информационные технологии – технологии XXI века. Москва, 2006. С.143.	<i>Raikova A., Panychkin L., Raikova N.</i> (2006). Issledovanie vlijanija ul'tradispersnykh poroshkov metallov, poluchennykh razlichnymi sposobami, na rost i razvitie rastenij [Investigation of the influence of ultrafine powders of metals obtained by various methods on the growth and development of plants]. <i>Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Nanotehnologii i informacionnye tehnologii – tehnologii XXI veka.</i> [Materials of the International Scientific and Practical Conference. Nanotechnologies and Information Technologies – Technologies of the 21st Century]. Moskva, P.143. [in Russian].
ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ	
<i>Прізвище та ініціали автора(ів) курсивом.</i> Назва. Рік. Сторінки. URL	<i>Автори.</i> (рік публікації). Назва транслітерована. [Назва англійською мовою]. Сторінки. Retrived from адреса сайту [мова тексту]
Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2018 р. URL http://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin	<i>Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini na 2018 r.</i> [State register of plant varieties, suitable for dissemination in Ukraine in 2018]. (2018). URL http://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin [in Ukrainian].
АВТОРСЬКІ СВДОЦТВА	
<i>А.с. 2148163 СССР, МКИ А 01 К 67/00 С 12 К1/06.</i> Способ приготовления питательной среды для насекомых. В.П. Приставко, А.М. Черний, Н.А. Федоряк (СССР). № 545309; заявл. 24.06.75; опубл. 05.02.77, Бюл. № 5. С. 25-27.	<i>Pristavko V.P., Chernij A.M., Fedorjak N.A.</i> Author's certificate 2148163 USSR, MKI A 01 K 67/00 S 12 K1/06. Sposob prigotovlenija pitatel'noj sredy dlja nasekomyh. [Method for preparing a nutrient medium for insects]. (USSR). № 545309 ; stated 24.06.75 ; posted 05.02.77, Bjul. № 5. P. 25-27 [in Russian].
ПАТЕНТИ	
<i>Пат. № 95910</i> Україна, МПК (2015. 01) А01М 99100. Спосіб оцінювання стійкості сортів пшениці проти клопа черепашки (EURYGASTER INTEGRICEPS PYT.) та інших видів клопів. О.О. Стригун, Т.В. Топчій, С.О. Трибель; заявник і патентовласник Інститут захисту рослин НААН. № u201408283; заявл. 21.07.14; опубл. 12.01.2015. 9 с.	<i>Stryhun O.O., Topchii T.V., Trybel S.O.</i> Patent. № 95910 Ukraina, MPK (2015. 01) AO1M 99100. Sposib otsiniuvannia stiikosti sortiv pshenytsi proty klopa cherepashky (EURYGASTER INTEGRICEPS PYT.) ta inshykh vydiv klopiv. [Method for evaluating the stability of wheat varieties against the turtle bug (EURYGASTER INTEGRICEPS PYT.) and other types of bugs] ; Applicant and Patent Attorney Institute of Plant Protection NAAS. № u201408283 ; stated. 21.07.14 ; Bjul. 12.01.2015. 9 p. [in Ukrainian].

ШАНОВНІ КОЛЕГИ!

Інститут продовольчих ресурсів НААН пропонує опублікувати результати своїх досліджень у 11-му випуску **збірника наукових праць «Продовольчі ресурси»** (свідectво про державну реєстрацію видання – серія КВ №19800-9600Р від 29.03.2013). Збірник внесено до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук: *з технічних наук* – затверджено наказом МОН України № 793 від 04.07.2014, *з економічних наук* – наказом МОН України № 1328 від 21.12.2015.

До публікації у збірнику приймаються оглядові, експериментальні та методичні статті, що за тематикою відповідають наступним рубрикам: харчова промисловість, біотехнологія, зберігання та переробка продукції рослинництва і тваринництва, економіка агропромислового комплексу.

Надіслані у вигляді статей матеріали українською, російською або англійською мовами будуть опубліковані мовою оригіналу у грудні 2018 року.

Матеріали просимо надіслати **до 1 квітня 2018 року** за адресою: Інститут продовольчих ресурсів НААН, вул. Євгена Сверстюка, 4-А, м. Київ, Україна, 02002, **prod_res@ukr.net, iprinform@ukr.net**.

Контактний телефон: +38 (044) 517-17-07 – Вербова Оксана Вікторівна.

Правила оформлення статті розміщено на сайті Інституту:
<http://iprkyiv.com/index.php/vydannia/fakhovi-vydannia>.

Вартість публікації – 50 грн. за 1 сторінку.

Оплата за опублікування статей за реквізитами:

р/р 3125 722 010 5477 в ДКСУ м. Києва,

МФО 820172, ЄДРПОУ 00419880.

Отримувач: Інститут продовольчих ресурсів НААН.

Обов'язково вказати прізвище та ініціали платника.

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОДОВОЛЬЧИХ РЕСУРСІВ

NATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF FOOD RESOURCES

ПРОДОВОЛЬЧІ РЕСУРСИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

FOOD RESOURCES

COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS

№ 11

Kyiv – 2018

Підписано до друку 25.12.2018
Формат 60х84/4. Папір офсетний.
Друк цифровий.
Умов.друк.арк. 23,1. Обл.-видавн. арк. 14,3.
Наклад 300 прим. Зам. № 103-18.

Віддруковано
ТОВ «Видавництво «БАРМИ»
04080, м. Київ, вул. Кирилівська, 86
Тел. (067) 219-36-49