

ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО РЕЗЕРВУ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ «РЕСУРС»

**ПОТЕНЦІЙНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ НАУКИ
З ПИТАНЬ ДОВГОТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ**

Збірник тез науково-практичної конференції

Київ, 27 листопада 2024 року

УДК 351:338.23:330.522(477)(063)

П64

Редакційна колегія:

Яремко Ю. І., д.е.н., професор;

Гавриленко О. С., к.вет.н.;

Цапко Ю. В., д.т.н., професор;

Сторож О. В., к.с.-г.н.

Рекомендовано до друку

*Вченою радою Українського державного науково-дослідного інституту «Ресурс»
(протокол № 3 від 26 листопада 2024 року)*

П64 **Потенційні** шляхи розвитку науки з питань довготривалого зберігання матеріально-технічних ресурсів : збірник тез науково-практичної конференції, м. Київ, 27 листопада 2024 року / Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс». Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. – 134 с.

ISBN 978-966-397-460-6

DOI 10.36059/978-966-397-460-6

У збірнику опубліковано тези доповідей науково-практичної конференції «Потенційні шляхи розвитку науки з питань довготривалого зберігання матеріально-технічних ресурсів». Публікації відображають результати наукових пошуків авторів, присвячені висвітленню актуальних питань: щодо якості та безпеки продовольчої групи товарів; інноваційні технологічні рішення харчових виробництв; нормативно-правове забезпечення якості та безпеки харчових продуктів; сучасні тенденції та стратегії розвитку промислової групи товарів; особливості контролю під час довготривалого зберігання промислової групи товарів та нафтопродуктів.

Тези, включені до збірника, можуть становити інтерес як для науковців, викладачів, аспірантів, студентів, так і для практиків – фахівців.

Точка зору редакційної колегії не завжди збігається з думкою авторів. У збірнику максимально точно збережена орфографія, пунктуація та стилістика, котрі були запропоновані учасниками конференції.

Відповідальність за достовірність та якість поданого матеріалу несуть учасники конференції.

УДК 351:338.23:330.522(477)(063)

ISBN 978-966-397-460-6

© Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс», 2024

ЗМІСТ

Ю. І. Яремко

Вступне слово виконуючого обов'язки директора УкрНДІ «Ресурс».....6

Ю. М. Білоконь, О. С. Гавриленко

Актуальні питання нормативно-правового регулювання державного нагляду за матеріальними цінностями державних резервів.....7

О. С. Гавриленко

Система управління якістю як ключовий елемент ефективного управління державними резервами у сфері забезпечення продовольчої безпеки України....11

П. І. Лисюк, Л. М. Хомічак, Т. В. Шейко

Модернізація апарату попереднього вапнування та вплив на якість очищення соків цукробурякового виробництва.....16

В. В. Загурський

Визначення активності радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді.....19

О. В. Кузьмін, М. С. Омельченко, Д. О. Бахлуков, К. В. Бахлукова

Поліпшення якості соусів: антиоксидантна дія настою шийтаке..... 22

V. Petrenko, O. Naumenko, L. Khudoliі

Mycotoxins as a major contaminants in feed grain.....25

К. Д. Скорик

Дослідження взаємозв'язку якості білого цукру та безалкогольних напоїв.....28

Ю. М. Білоконь, В. М. Грицун

Сучасний стан нормативно-правового регулювання безпечності продовольчих товарів як складової частини державного матеріального резерву..... 31

Т. М. Строкова

Мікробіологічний контроль сублимованих продуктів.....35

С. В. Ткаченко, Т. В. Шейко, В. М. Заровний

Проведення екологічної оцінки компонентів викидів сатураційного газу з цукрового заводу.....38

О. В. Сторож, О. П. Городиська

Наукові засади зміни сфери призначення продовольчої продукції, термін придатності якої закінчився..... 42

А. О. Овчаренко

Мікробіологічна стабільність при тривалому зберіганні сублимованих продуктів.....45

Л. М. Шевчук, І. В. Голінка

Контроль матеріальних цінностей продовольчої групи товарів державних резервів відповідно до вимог нового законодавства.....48

Г. В. Сушкова

Нормативно-правове регулювання безпеки та якості харчових продуктів.....52

А. О. Біла, А. Ю. Божко

Інтеграція автоматизованих систем контролю якості виробничих лабораторій харчової промисловості.....56

S. Verbytskyi, N. Patsera, O. Verbova

Predicting shelf life of foods: institutional aspects and practical approaches.....60

І. В. Голінка, Л. М. Шевчук

Особливості встановлення вимог щодо якості та безпеки харчових продуктів при закупівлі до державних резервів..... 64

Н. В. Чорненко

Визначення деяких критичних показників якості сублімованих харчових концентратів..... 68

V. O. Malyshev, T. V. Sheiko

Improving the quality of sugar syrups by decalcification.....72

А. В. Дев'яткіна, А. Ю. Божко

Інноваційні технології для оптимізації роботи випробувальних лабораторій.....75

О. І. Костенко

Хіміко-токсикологічні дослідження безпеки харчової продукції і продовольчої сировини під час довгострокового зберігання у системі Держрезерву України.....79

Т. В. Гончаренко, А. І. Чорна

Забезпечення якості та безпеки під час виробництва заварних тістечок.....83

В. І. Цвіліховський

Антиоксидантна роль фосфоліпідів у довготривалому зберіганні харчових продуктів.....86

Н. Л. Цірень

Сублімація, сублімовані продукти. Спосіб отримання сублімованих продуктів, вплив технологій виробництва на їх споживчі властивості..... 89

І. Г. Радзівська, О. П. Мельник

Розроблення складу фритюрної олії з підвищеною стійкістю до окиснення.....92

Н. М. Сонько

Сублімовані продукти: інновації, переваги та перспективи..... 96

Л. В. Городянська

Інноваційна сутність системи відтворення економічних ресурсів.....100

Ю. І. Яремко

Сучасні тенденції та стратегічні підходи до розвитку промислових товарів в умовах глобальних викликів.....104

В. В. Вашенко

Проведення досліджень можливості використання матеріальних цінностей державного резерву медичного призначення, термін придатності яких закінчився.....107

О. Л. Матвєєва, Ю. О. Вовк

Зміна якості моторних палив в умовах довготривалого зберігання.....110

О. С. Нілов

Алгоритм відновлення якості палива дизельного після аварії.....113

З. С. Сірко

Гідрофобне оброблення наметових тканин.....116

Є. А. Стариш, З. С. Сірко, Д. П. Торчилевський

Антипіренне оброблення тканин наметів при довгостроковому зберіганні у державному резерві.....118

З. С. Сірко

Збереження фізико-механічних властивостей наметових тканин під час довготривалого зберігання.....120

Д. О. Горбачов

Оцінка відповідності нафтопродуктів як інструмент дотримання належної якості на весь строк зберігання.....122

Ю. В. Цапко, О. Ю. Цапко

Особливості вогнезахисту тканини інтумесцентним покриттям.....125

С. П. Солодкий

Ремонт резервуарів для зберігання нафтопродуктів із застосуванням полімерних вкладишів.....129

Вступне слово
виконуючого обов'язки директора УкрНДІ «Ресурс»

Ю. І. Яремко, д.е.н., професор

Шановні колеги, дорогі друзі!

Я щиро радий вітати вас сьогодні на нашій Науково-практичній конференції «Потенційні шляхи розвитку науки з питань довготривалого зберігання матеріально-технічних ресурсів». Ваша присутність свідчить про глибоку зацікавленість і відданість справі, яка має надзвичайне значення для нашої країни та світу в цілому.

У часи швидких технологічних змін і глобальних викликів, питання довготривалого зберігання ресурсів стають все більш актуальними. Ми стоїмо на порозі нових відкриттів, які можуть змінити підходи до управління ресурсами, забезпечити стійкість економіки та зберегти навколишнє середовище для майбутніх поколінь.

Сьогодні тут зібралися найкращі уми нашої галузі: науковці, практики, молоді дослідники. Кожен із вас приносить унікальний досвід, знання та ідеї. Я переконаний, що в атмосфері відкритості та співпраці ми зможемо знайти нові рішення складних проблем, які стоять перед нами.

Хочу закликати вас бути сміливими у своїх думках, відкритими до нових підходів і не боятися ставити складні запитання. Нехай ця конференція стане платформою для натхнення, генерування інноваційних ідей та встановлення міцних професійних зв'язків.

Пам'ятайте, що кожна ваша думка, кожне дослідження може стати тим самим кроком, який приведе нас до значущих змін. Давайте разом створимо майбутнє, в якому ефективне управління ресурсами стане реальністю, а наш внесок буде оцінений не тільки сучасниками, але й прийдешніми поколіннями.

Бажаю всім плідної роботи, цікавих дискусій та незабутніх вражень. Нехай ця конференція стане початком нових звершень і відкриттів!

УДК338.439.66

Ю. М. Білоконь,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

О. С. Гавриленко, к.вет.н.,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Актуальні питання нормативно-правового регулювання державного нагляду за матеріальними цінностями державних резервів

Вступ. Створення та підтримання особливих державних запасів матеріальних цінностей є важливим компонентом системи антикризових заходів, спрямованих на забезпечення національної оборони, безпеки, стабілізацію економіки, а також одним з найважливіших інструментів держави щодо оперативного реагування на природні та техногенні катастрофи.

Організація ефективного державного нагляду за станом таких запасів є необхідною складовою спроможності держави забезпечити використання матеріальних цінностей для виконання законодавчо встановлених призначень державних резервів.

Матеріали та методи. Однією із новацій Закону України «Про державні резерви» від 9 серпня 2023 року № 3310-ІХ [1] (далі – Закон 3310), який прийнятий на заміну морально застарілого закону, що був ухвалений у 1997 році, є норма щодо регулювання державного нагляду (контролю) за формуванням, зберіганням, освіженням, відпуском матеріальних цінностей державних резервів.

Зокрема, статтею шістнадцятою Закону 3310 визначено, що державний нагляд (контроль) за формуванням, зберіганням, освіженням, відпуском матеріальних цінностей державних резервів здійснює центральний орган виконавчої влади, який реалізує державну політику у сфері державних резервів (далі – Державне агентство з управління резервами України).

Цей захід здійснюється посадовими особами Державного агентства з управління резервами України шляхом проведення планових та позапланових перевірок підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, у порядку, встановленому Законом України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності»

від 5 квітня 2007 року № 877-V із змінами [2] (далі – Закон 877), з урахуванням особливостей, визначених Законом 3310.

Згідно із статтею першою Закону 877 – державний нагляд (контроль) це діяльність уповноважених законом центральних органів виконавчої влади, державних колегіальних органів тощо (далі – органи державного нагляду (контролю)) в межах повноважень, передбачених законом, щодо виявлення та запобігання порушенням вимог законодавства суб'єктами господарювання та забезпечення інтересів суспільства, зокрема належної якості продукції, робіт та послуг тощо.

З метою забезпечення суб'єктів господарювання та органів державної влади, інформацією про заходи державного нагляду (контролю) Законом 877 передбачено створення та функціонування інтегрованої автоматизованої системи державного нагляду (контролю) до якої повинно бути внесено, у тому числі, перелік нормативно-правових актів, дотримання вимог яких перевіряється під час здійснення заходів державного нагляду (контролю).

Частиною 3 статті восьмої Закону 877 встановлено, що органи державного нагляду (контролю) зобов'язані оприлюднювати на своїх офіційних вебсайтах нормативно-правові акти, дотримання яких перевіряється під час здійснення заходів державного нагляду (контролю). При цьому, здійснення заходів державного нагляду без оприлюднення нормативно-правових актів, дотримання яких перевіряється під час здійснення таких заходів, забороняється.

Також, Методикою розроблення уніфікованих форм актів, що складаються за результатами проведення планових (позапланових) заходів державного нагляду (контролю), затвердженою постановою Кабінету Міністрів України від 10 травня 2018 року № 342 [3], перелік нормативно-правових актів, відповідно до яких складено перелік питань щодо проведення заходу державного нагляду (контролю), віднесено до основних вимог при складанні уніфікованої форми акта перевірки.

Таким чином, наявність нормативно-правових актів – офіційних правових документів, прийнятих уповноваженим на це суб'єктом у визначеній формі і за встановленою процедурою, які регулюють суспільні відносини і містять норми права та їх оприлюднення на офіційних веб-сайтах органів державного нагляду, є обов'язковими нормами при здійсненні ними заходів державного нагляду (контролю).

Статтею четвертою Закону 3310 нормативно-правове регулювання у сфері державних резервів віднесено до повноважень центрального

органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері державних резервів (далі – Мінекономіки).

На нашу думку, для здійснення державного нагляду за формуванням, зберіганням, освіженням, відпуском матеріальних цінностей державних резервів необхідно забезпечити розробку та затвердження наказом Мінекономіки інструкцій, що детально визначають зміст і методика державного нагляду з урахуванням, у тому числі, вимог відповідних порядків, які затверджені Кабінетом Міністрів України, що передбачено Законом 3310.

Слід зазначити, що недоліки нормативно-правового забезпечення операцій з матеріальними цінностями державного матеріального резерву, у тому числі, в частині наявності інструкцій про порядок і умови поставки, закладення, зберігання та відпуску матеріальних цінностей, неодноразово відмічалися аудитором Рахункової палати України при здійсненні ними аудитів ефективності управління матеріальними цінностями державного матеріального резерву.

Численні заходи, які вживалися впродовж останніх років Мінекономіки для забезпечення розробки та затвердження таких інструкцій за позиціями номенклатури державного матеріального резерву не сприяли кардинальній зміні ситуації, питання залишилось невирішеним.

Таким чином, оперативне вирішення питання стосовно розробки інструкцій щодо формування, зберігання, освіження, відпуску матеріальних цінностей державних резервів за всіма номенклатурними позиціями, при всій своїй важливості, є досить проблематичним і вимагає посиленої уваги, зміни стандартних підходів та активних дій. Зволікання з їх прийняттям в установленому порядку унеможливить здійснення державного нагляду.

На наш погляд, забезпечити швидку розробку та належне оформлення вищезгаданих нормативно-правових актів можливо шляхом застосування типізації та стандартизації процесів системи контролю матеріальних цінностей державних резервів на засадах процесного підходу [4], а саме переходу від практики розробки інструкцій по кожній номенклатурній позиції до запровадження узагальнених інструкцій за напрямками номенклатури матеріальних цінностей державного матеріального резерву – продовольчим, медичним, енергетичним та технічним. Аналогічно, такий підхід може бути застосований при розробці нормативно-правових актів з матеріальними цінностями мобілізаційного резерву. При цьому, всі специфічні вимоги, які характерні для кожної номенклатурної позиції матеріальних цінностей, повинні бути викладені у договорах поставок, зберігання, резервування тощо.

Результати та обговорення. Отже, державний нагляд (контроль) за формуванням, зберіганням, освіженням, відпуском матеріальних цінностей державних резервів здійснюють посадові особи Державного агентства з управління резервами України згідно із нормативно-правовими актами, затвердженими в установленому порядку Мінекономіки.

Залучення інтелектуального потенціалу профільної наукової установи системи державного резерву – УкрНДІ «Ресурс», фахівцями якої накопичений певний досвід та неодноразово пропонувалося застосування саме процесного підходу до розробки нормативно-правових актів, дозволить значно прискорити розробку та подальший супровід інструкцій щодо формування, зберігання, освіження, відпуску матеріальних цінностей державних резервів.

Висновок. Для забезпечення здійснення державного нагляду за формуванням, зберіганням, освіженням, відпуском матеріальних цінностей державних резервів необхідно забезпечити розробку відповідних інструкцій, затвердження наказами Мінекономіки та реєстрацію в Міністерстві юстиції України.

Література

1. Про державні резерви : Закон України від 09 серпня 2023 року № 3310 [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3310-20#Text>
2. Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності : Закон України від 5 квітня 2007 року № 877-V [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/877-16#Text>
3. Методика розроблення уніфікованих форм актів, що складаються за результатами проведення планових (позапланових) заходів державного нагляду : Постанова Кабінету Міністрів України від 10 травня 2018 року № 342 [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/342-2018-%D0%BF#Text>
4. Голінка І. В., Білоконь Ю. М. Типізація та стандартизація процесів системи контролю матеріальних цінностей державного матеріального резерву на засадах процесного підходу. *Потенційні шляхи розвитку науки у галузі довготривалого зберігання матеріальних цінностей в системі держрезерву України* : збірник тез науково-практичного круглого столу до 29 річниці Держрезерву, м. Київ 25–29 листопада 2020 року. С. 21–27.

УДК 658.5:005.6

О. С. Гавриленко, к.вет.н.,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Система управління якістю як ключовий елемент ефективного управління державними резервами у сфері забезпечення продовольчої безпеки України

Вступ. У сучасних умовах зростання ризиків глобальних продовольчих криз забезпечення продовольчої безпеки держави є стратегічним завданням для кожної країни. Для України, яка переживає військову агресію та значні економічні виклики, функціонування державних резервів як частини національної системи продовольчої безпеки є критично важливим. Реалізація завдань, передбачених Стратегією продовольчої безпеки України на період до 2027 року, повинна забезпечити оптимізацію управління запасами, їхню безпечність та відповідність міжнародним стандартам. Законодавче забезпечення та впровадження інтегрованих підходів дозволять створити умови для адаптації системи державних резервів до сучасних потреб і глобальних трендів. Система управління якістю (СУЯ) є комплексом механізмів і процесів, спрямованих на забезпечення стабільності й ефективності управління державними ресурсами. У міжнародній практиці для управління якістю найчастіше використовуються стандарти ISO 9001, ISO 22000 та принципи HACCP, як необхідна умова для стабільності й прозорості функціонування. Застосування міжнародних стандартів у сфері управління державними резервами дозволить стандартизувати та формалізувати всі процеси – від закупівлі та зберігання до транспортування та розподілу ресурсів, підвищити ефективність управління, мінімізувати втрати та забезпечити відповідність вимогам міжнародних ринків.

Проте без впровадження сучасних підходів до управління якістю державні резерви не здатні ефективно виконувати свої функції. З огляду на вищезазначене, метою дослідження є аналіз ключових елементів впровадження систем управління якістю та безпечністю у сферу державних резервів як частини реалізації національної продовольчої стратегії.

Матеріали та методи. Дослідження базується на аналізі наукової літератури, міжнародних стандартів та нормативно-правових актів, зокрема Закону України «Про державні резерви», Стратегії продовольчої безпеки

України та операційного плану її реалізації. Використано системний аналіз, порівняння та синтез даних для оцінки ефективності інтеграції системи управління якістю в управління державними резервами.

Результати та обговорення. Збройна агресія РФ проти України спричинила загострення продовольчих проблем не тільки в Україні, а і в багатьох регіонах світу. Бойові дії, що ведуться на території України, вкрай негативно вплинули на функціонування існуючої продовольчої системи, яка забезпечує продовольчу безпеку регіонів та країни в цілому. За офіційними даними Глобального індексу продовольчої безпеки, Україна перебуває на останньому місці за станом національного забезпечення продовольчої безпеки серед країн Європи та 71-му місці у світі за підсумками 2022 року. За показником «Доступність продуктів харчування» Україна отримала 48,1 бала із 100 і перебуває на 93-му місці у світі та 26-му місці з 26 країн Європи. Найгірший показник української продовольчої безпеки – «Сталість та адаптивність» (43,5 бала із 100 та 94-е місце у рейтингу за Глобальним індексом продовольчої безпеки), що відображає наявність суттєвих проблем стосовно доступу та управління водними ресурсами, а також недоліків у системі управління ризиками. Єдиний показник, за яким спостерігається краща ситуація, – «Фактор якості та безпечності їжі» (71,3 бала із 100 або 52-е місце у рейтингу за Глобальним індексом продовольчої безпеки) [1]. За його оцінками, українці вживають достатньо якісного білка, а харчові продукти загалом є безпечними, хоча раціон середнього українця не відзначається різноманітністю. Досягти зазначеного рівня за показником «Фактор якості та безпечності їжі» вдалося насамперед за рахунок утвореної в Україні системи безпечності харчових продуктів, яка успішно функціонує, шляхом формування правового поля відповідно до права ЄС у цій сфері та запровадження суворого контролю за дотриманням його вимог.

Незважаючи на це, одним з важливих чинників, які негативно вплинули на забезпечення продовольчої безпеки країни, зокрема в особливий період, є відсутність діючої системи державних резервів. Тому насамперед невідкладним є завдання з реформування системи державних резервів, призначених для задоволення потреб України в особливий період, стратегічних потреб та надання гуманітарної допомоги, оскільки відсутність ефективно діючої системи державних резервів негативно впливає на продовольчу безпеку країни в особливий період [2].

Закон України «Про державні резерви» № 3310, що набрав чинності 16 грудня 2023 року, повинен забезпечити реформування системи

державного матеріального резерву. В основі змін лежать принципи підконтрольності, прозорості й ефективності. Розмежовуються поняття державного матеріального та державного мобілізаційного резервів, запроваджуються інститути резервування й відповідального зберігання, створюється єдиний реєстр держрезервів. Вимоги щодо якості матеріальних цінностей державних резервів викладені у Статті 12 Закону [3]. Кабінет Міністрів України 26 вересня 2024 р. ухвалив рішення про ліквідацію Державного агентства резерву і створив натомість нього Державне агентство з управління резервами, на яке покладені повноваження з реалізації державної політики у сфері державних резервів.

Схвалена Урядом у 2024 році Стратегія продовольчої безпеки України до 2027 року визначає основні напрями розвитку національної продовольчої системи. Однією з стратегічних цілей Стратегії є забезпечення безпечної компоненти продовольчої безпеки, яка поряд з іншими завданнями передбачає: забезпечення формування, розміщення, зберігання та використання у системі державних резервів запасів продовольчих товарів за встановленою номенклатурою для використання у мирний час, а також в особливий період [2]. Таким чином, основними завданнями у сфері державних резервів є: формування стратегічних запасів продовольства, що відповідають міжнародним стандартам; впровадження систем управління якістю для забезпечення безпечності зберігання та транспортування запасів; впровадження цифрових рішень для моніторингу умов зберігання та ефективного управління запасами. Результативними показниками досягнення стратегічної цілі є формування системи державних запасів продовольчих товарів, створення та функціонування систем національного та регіонального моніторингу продовольчої безпеки України, приведення національного законодавства у відповідність з правом ЄС у сферах безпечності та окремих показників якості харчових продуктів.

Операційний план реалізації Стратегії включає наступні ключові заходи. По-перше, це сертифікація складів. Усі об'єкти які використовуються для зберігання продовольчих ресурсів повинні відповідати вимогам стандартів ISO 22000 та принципам НАССР. Це дозволяє створити єдиний стандарт для зберігання продовольчих товарів у державних резервах. По-друге, цифровізація управління. Впровадження інноваційних підходів сприятиме підвищенню якості продукції, мінімізації втрат і швидкому реагуванню у кризових ситуаціях. Використання інтернету речей (IoT) для моніторингу умов зберігання дозволяє в режимі реального часу виявляти відхилення від норм і оперативно реагувати на них.

По-третє, навчання персоналу. Підготовка фахівців для управління процесами із використання стандартів ISO є необхідною умовою ефективного функціонування системи. Отже, створення навчальних програм для підвищення кваліфікації персоналу дозволить забезпечити їх обізнаність та підвищити рівень свідомості та відповідальності. Не останнім важлива активізація співпраці з міжнародними організаціями, зокрема FAO та WHO, для обміну досвідом та впровадження найкращих практик. Операційний план заходів також передбачає оновлення нормативно-правової бази, автоматизацію системи обліку запасів і забезпечення їх відповідності стандартам ЄС, що дозволяє інтегрувати Україну в міжнародні продовольчі програми.

Сучасні системи управління якістю, що базуються на стандартах ISO 9001, ISO 22000 [5, 6] та принципах HACCP, здатні забезпечити не лише контроль продукції, але й оптимізацію всіх процесів у державних резервах, стандартизацію процедур управління, включаючи облік, моніторинг і розподіл державних запасів. ISO 22000 та HACCP спрямовані на забезпечення безпечності продовольчих ресурсів через виявлення критичних точок контролю та управління ризиками. Впровадження систем управління якістю в управління державними резервами дозволяє не лише гарантувати збереження стратегічних ресурсів, але й забезпечити їх ефективне використання у разі надзвичайних ситуацій, а також підвищити загальну ефективність діяльності державних структур. Водночас впровадження СУЯ у сфері управління державними резервами сприяє досягненню таких цілей:

1. Забезпечення якості ресурсів. Встановлення стандартів і процедур для зберігання, транспортування та використання резервів. Проведення регулярного моніторингу та тестування для контролю якості ресурсів. Уникнення втрат через псування, недотримання умов зберігання або неправильне використання.

2. Оптимізація управлінських процесів. Визначення чітких ролей і відповідальності в системі управління. Автоматизація процесів інвентаризації, обліку та планування поповнення резервів. Використання міжнародних стандартів для управління якістю.

3. Ефективне використання ресурсів. Зменшення втрат і збитків через прозорість і контроль на всіх етапах управління. Оптимізація закупівель та витрат завдяки аналізу даних про запаси. Забезпечення швидкого доступу до необхідних ресурсів у кризових ситуаціях.

4. Забезпечення національної безпеки. Надійне управління стратегічними запасами є важливим компонентом забезпечення економічної

та продовольчої безпеки країни. Контроль за дотриманням нормативних вимог і законодавства.

5. Прозорість і аудит. Впровадження СУЯ сприяє підвищенню довіри до державних інституцій, відповідальних за управління резервами. Залучення незалежних аудиторів для оцінки ефективності управління резервами та забезпечення відкритої звітності та аудитів діяльності.

Висновки. Отже, впровадження систем управління якістю, засноване на інтеграції міжнародних стандартів та інноваційних підходів може стати основою для створення ефективної системи державних резервів України та є важливим інструментом для забезпечення продовольчої безпеки в умовах сучасних викликів. Реалізація Стратегії продовольчої безпеки до 2027 року сприяє формуванню прозорої та ефективної системи, яка відповідає міжнародним стандартам і здатна адаптуватися до змін у глобальному середовищі.

Література

1. Звіт щодо глобального індексу продовольчої безпеки України за 2022 р. URL: <https://skilky-skilky.info/wp-content/uploads/2023/06/Zvit-shchodo-hlobalnoho-indeksu-prodovolchoi-bezpeky-Ukrainy-za-2022-r.pdf>
2. Про схвалення Стратегії продовольчої безпеки України на період до 2027 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації від 23.07.2024 № 684-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/684-2024-%D1%80#Text>
3. Про державні резерви : Закон України від 9 серпня 2023 року № 3310. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3310-20#Text>
4. ДСТУ EN ISO 9001:2018 Системи управління якістю. Вимоги (EN ISO 9001:2015, IDT; ISO 9001:2015, IDT).
5. ДСТУ EN ISO 22000:2022 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі (EN ISO 22000:2018, IDT; ISO 22000:2018, IDT).

УДК 664.1.037

П. І. Лисюк, аспірант,

Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ, Україна

Л. М. Хомічак, д.т.н., професор, член-кореспондент НААН,

Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ, Україна

Т. В. Шейко, к.т.н.,

Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ, Україна

Модернізація апарату попереднього вапнування та вплив на якість очищення соків цукробурякового виробництва

Вступ. Цукрова промисловість є однією з стратегічно важливих галузей харчової промисловості України. Процес виробництва цукру є хімічно складним і динамічним та потребує постійного коригування технологічних підходів.

Попереднє вапнування один із основних етапів очищення дифузійного соку у цукробуряковому виробництві, а саме сік підлягає попередньому обробленню вапном у кількості 0,25 до 0,35 % СаО. Вапно необхідне для осадження нецукрів, які перейшли у дифузійний сік на етапі сокодобування. До нецукрів належать високомолекулярні сполуки (ВМС), а саме білки, пектини, сапоніни тощо) та аніони кислот у формі малорозчинних солей кальцію [1]. Саме від проведення процесу попереднього вапнування та чистоти обробленого соку напряму залежить якість готової продукції та проведення подальших технологічних процесів.

Оскільки на сьогодні не нормується величина внутрішньої рециркуляції, але разом з тим варто дбати про забезпечення найкращих технологічних показників, авторами запропоновано розроблення варіанту модифікації внутрішніх рухомих заслонок, які розташовані по секціях апарату. Це не ускладнює промислову експлуатацію та обслуговування апарату, виконується в умовах заводу без великих капітальних вкладень.

Матеріали та методи. Найпоширенішим на цукрових заводах є горизонтальний протитечійний апарат Брігель-Мюллера коритного типу. Для лабораторних досліджень було відібрано проби соку з кожної секції апарату до та після його технологічної модернізації. У відібраних пробах визначали основні технологічні показники, а саме рН (водневий показник, який характеризує реакцію середовища) та лужність (у присутності індикатора фенол-флатеїну).

Результати та обговорення. Важливим завданням попереднього прогресивного вапнування є поступове нарощення лужності та рН і забезпечення рівномірної внутрішньої циркуляції соку, тобто забезпечити однорідність утвореної системи (сік : вапняне молоко) [4]. Проаналізовано показники рН та лужності до та після модернізації робочих органів апарату. Результати наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

**Зміна рН та лужності соку в апараті прогресивної попередньої
дефекації посекаційно**

Назва показника	Початковий дифузійний сік	Секція апарату попереднього прогресивного вапнування					
		I	II	III	IV	V	VI
До модернізації апарата							
рН	6,0	8,0	8,5	10,2	10,5	11,2	11,4
Лужність, % СаО	0,01	0,03	0,05	0,09	0,10	0,12	0,13
Після модернізації апарата							
рН	6,0	7,8	8,2	8,8	9,6	10,4	11,6
Лужність, % СаО	0,01	0,028	0,04	0,06	0,09	0,10	0,13

Таблиця 2

**Зміна вмісту білкових речовин та чистоти соку унаслідок проведеної
модернізації апарата попереднього вапнування**

Назва показника	Дифузійний сік	До модернізації апарата	Після модернізації апарата
Вміст білкових речовин, % до маси буряків	0,562	0,345	0,238
Чистота соку	87,1	88,2	88,9

Експериментально встановлено, що основних технологічних параметрів прогресивного протитечійного попереднього вапнування відноситься раціональна зона рН у межах 9,0–9,6, що забезпечить мінімальний залишковий вміст білкових речовин та максимальний приріст чистоти соку.

Висновки. Отже, зазначена вище модернізація апарату прогресивного попереднього вапнування дозволить зменшити імовірність утворення застійних зон та досягти більш інтенсивного руху потоків соку і повернень в апараті. Підвищення величини внутрішньої рециркуляції дозволить забезпечити оптимальне і поступове нарощування рН, лужності соку

по секціях апарата та досягти високих якісних показників соку (більш повного осадження нецукрів) і седиментаційно-фільтраційних показників обробленого соку. Також це буде мати відображення на економії витрат частини вапняного молока на попереднє прогресивне вапнування, що матиме позитивний вплив на техніко-економічні показники роботи заводу та дозволить підвищити якісні показники готової продукції і здатність її до тривалого зберігання без наростання забарвленості .

Наразі наукова робота триває, подальші результати вдосконалення проведення процесу попереднього вапнування буде висвітлено у наукових статтях.

Література

1. Логвін К. Д., Українець А. І. Технологія цукру. Київ, 2015. 85 с.
2. Загородній П. П. Оптимальні умови очистки дифузійного соку. *Цукор України*. 1993. № 1. С. 23–27.
3. Рева Л. П., Петруша О. О., Мірошник В. О. Створення фізичної моделі вертикального прогресивного протитечійного переддефекатора для підвищення ефективності процесу переддефекації. *Наукові праці НУХТ*. 2011. № 35.
4. Zheplinska, M., Mushtruk, M., Kos, T., Vasylyv, V., Kryzhova, Y., Mukoid, R., Bilko, M., Kuts, A., Kambulova, Y., Gunko, S. 2020. The influence of cavitation effects on the purification processes of beet sugar production juices. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. Vol. 14. P. 451–457. DOI: <https://doi.org/10.5219/1284>

УДК 664.8/9

В. В. Загурський,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Визначення активності радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді

Вступ. Радіонукліди цезію (^{137}Cs) та стронцію (^{90}Sr) мають найвищу біологічну активність і відносяться до найнебезпечніших, що можуть потрапити в організм людини разом з забрудненими продуктами харчування та питною водою, спричинивши внутрішнє опромінення радіонуклідами. Цезій-137 накопичується в м'язах і печінці, стронцій-90 накопичується в кістковій тканині. Період напіврозпаду цих радіонуклідів – 30 років і співвідноситься з тривалістю життя людини. Тому наявність радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у навколишньому середовищі так суворо контролюється.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) розробила основні принципи регулювання вмісту техногенних радіонуклідів та радіонуклідів природного походження у питній воді [1]. Спільна комісія Продовольчої Сільськогосподарської Організації Об'єднаних Націй та ВООЗ встановила рекомендовані рівні вмісту радіонуклідів у харчових продуктах, призначених для споживання людиною [2].

Радіаційний контроль харчових продуктів здійснюється відповідно до вимог Закону України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання». Вміст радіонуклідів у харчових продуктах та питній воді регламентується Державними гігієнічними нормативами [3], які встановлені виходячи з того, що вміст радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді повинен забезпечити неперевищення прийнятої границі річної ефективної дози внутрішнього опромінення 1 мЗв (мілізіверт). Опромінення за рахунок надходження інших техногенних та природних радіонуклідів не враховується. Радіаційна безпека – невід'ємна умова санітарно-епідеміологічного нагляду. Її забезпечення вимагає постійної уваги до проблеми захисту людини від несприятливого впливу іонізуючих випромінювань.

Метою даної роботи є визначення вмісту радіонуклідів цезію ^{137}Cs та стронцію ^{90}Sr у харчових продуктах та питній воді і встановлення придатності харчового продукту для вживання за показником відповідності B .

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були: вода питна (Зразок 1); риба кета заморожена (Зразок 2); молоко згущене (Зразок 3); мигдаль сушений (Зразок 4); соус Барбекю Техас (Зразок 5). Всі продукти, окрім мигдалю сушеного були вітчизняного виробника та придбані в продуктовому супермаркеті. Зразок води питної відібраний з бювету у Київській області.

Для виконання роботи використовували спектрометр енергій бета-випромінення сцинтиляційний СЕБ-01-150 (ТОВ «НВП Атом Комплекс Прилад», м. Київ) та програмне забезпечення АК1 [4] Лабораторії досліджень хіміко-біологічних чинників УкрНДІ «Ресурс».

Вміст радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr в питній воді та в харчових продуктах розраховували методом визначення активності бета-випромінних радіонуклідів в лічильних зразках харчових продуктів та інших проб доквілля за допомогою сцинтиляційного бета-спектрометра. Суть методу полягає у подрібненні проби, концентруванні, частковому чи повному озоленні, заповненні атестованої геометрії кювети та подальшому вимірюванні [4].

Придатність харчового продукту для вживання за вмістом радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr визначається за показником відповідності B з урахуванням похибки його визначення ΔB [3]. Проби зразків 1–5 досліджували прямим вимірюванням.

Результати та обговорення.

Розраховані значення вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у зразках 1–5 представлені у таблиці.

Таблиця 1
Значення розрахованої питомої активності радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr та показника відповідності B

Зразок	Визначені характеристики			Вимоги нормативних документів		
	Питома* активність, ^{137}Cs , Бк/кг	Питома* активність, ^{90}Sr , Бк/кг	Показник B	Питома активність, ^{137}Cs , Бк/кг	Питома активність, ^{90}Sr , Бк/кг	Показник B
1	< 0,73	< 0,45	0,70	2	2	≤ 1
2	< 24,00	< 20,70	0,91	150	35	≤ 1
3	< 35,70	< 32,40	0,80	300	60	≤ 1
4	< 7,96	< 4,87	0,73	70	10	≤ 1
5	< 26,3	< 23,8	0,83	150	50	≤ 1

* МВА – мінімально вимірювана активність (питома) – мінімальна питома активність радіонукліда, що може бути виміряна даним приладом у лічильному зразку за визначений час з похибкою не вище 40 %.

Дослідження проводились в широкому часовому інтервалі відповідно до допустимих норм (див. табл.) та [3] від 1800 сек – молоко згущене (Зразок 3) до 62700 сек – вода питна (Зразок 1) до отримання значення показника відповідності $B \leq 1$. Результати досліджень представлені як значення МВА, тобто за даних умов вимірювання (час експозиції, маса проби) питома активність цезію та стронцію у продукті не може перевищувати значення МВА, отримане за допомогою програмного забезпечення АК1.

Всі отримані значення (МВА) питомої активності радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr в досліджуваних зразках харчових продуктів та питній воді знаходяться в межах допустимих норм та відповідають встановленим Державним гігієнічним нормативам (див. табл.) та [3].

Висновки. Досліджено зразки різноманітних харчових продуктів та води питної на вміст радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr . Всі зразки, що є результатом переробки сільськогосподарських продовольчих продуктів (молоко згущене, соус барбекю Техас та мигдаль сушений) та продукти водних ресурсів (риба кета заморожена та вода питна) за вмістом (МВА) радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr , відповідають встановленим Державним гігієнічним нормативам України та не несуть загрозу здоров'ю та життю споживача.

Література

1. Світова організація охорони здоров'я. Посібник із забезпечення якості питної води. ВООЗ. 4-те видання. Женева, 2011.
2. Joint FAO/WHO food standards programme, codex alimentarius commission, codex general standard for contaminants and toxins in food and feed, schedule 1 – Radionuclides, CODEX STAN 193-1995. САС. Rome, 2006.
3. ГН 6.6.1.1-130-2006 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді». МОЗ України. Наказ N 256 від 03.05.2006.
4. МІ 12-08-99 Методика виконання вимірювань з використанням сцинтиляційних спектрометрів та програмного забезпечення АК1.

УДК 641.887:635.8:663.837.1

О. В. Кузьмін, д.т.н.,

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

М. С. Омельченко,

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Д. О. Бахлуков,

ТОВ «ЕСМАШ-3», м. Київ, Україна

К. В. Бахлукова, к.т.н.,

Інститут продовольчих ресурсів НААН України (ІПР НААН), м. Київ, Україна

Поліпшення якості соусів: антиоксидантна дія настою шиїтаке

Вступ. Сучасна індустрія ресторанного господарства потребує постійного динамічного розвитку як у питанні розширення асортименту, так і у підвищенні харчової цінності виготовленої продукції [1, 2]. Харчування є основною фізіологічною потребою людини, тому воно повинно задовольняти індивідуальні потреби організму в поживних речовинах [1–4].

Гриби шиїтаке (*Lentinus edodes*) є одними із найбільш культивованих і споживаних грибів у всьому світі. Вони багаті поживними речовинами, містять численні мінерали (калій, марганець, магній, залізо, фосфор), вітаміни (провітамін D₂, вітамін B₁, B₂, B₆, B₁₂, ніацин), біоактивні сполуки, полісахариди, феноли, антиоксиданти, харчові волокна та ергостерин, які відіграють важливу роль у функціонуванні організму людини. Нутрицевтичні властивості гриба шиїтаке, можуть бути корисними для профілактики та лікування захворювань. Відомо, що *Lentinus edodes* забезпечує численні переваги для здоров'я, включаючи протимікробну, противірусну, протипухлинну та протидіабетичну дії [5].

Окремою групою страв є заправки, соуси [6, 7] та дресінги [1, 2]. Додавання до традиційних рецептур інгредієнтів, що володіють функціональними властивостями, таких як настій шиїтаке [8] є актуальним і сприятиме розвитку інноваційних технологій.

Метою дослідження є оцінка впливу настою шиїтаке на якість соусів, зокрема на органолептичні показники та антиоксидантні властивості.

Матеріали та методи. У дослідженні використовували настій гриба шиїтаке (*Lentinus edodes*). Антиоксидантну здатність водно-спиртових настоїв (ВСН) визначали методами редоксометрії та рН-метрії за об'ємної

частки спирту етилового 40% [9]; органолептичні показники соусу оцінювали сенсорно.

Результати та обговорення. Визначено величину антиоксидантної здатності ВСН шиїтаке (*Lentinus edodes*): активну кислотність (рН) – 7,38 од. рН; окисно-відновний потенціал (ОВП) ($E_{h_{act}}$) – 7,0 мВ; енергію відновлення настоєю (RE_{inf}) – 185,04 мВ; мінімальне теоретичне значення ОВП ($E_{h_{min}}$) – 192,04 мВ; енергію відновлення рослинної сировини (RE_{plant}) – 139,40 мВ. Висока антиоксидантна здатність ВСН гриба шиїтаке, сприяє покращенню корисних властивостей соусів і подовженню тривалості їх зберігання.

ВСН шиїтаке характеризується такими органолептичними показниками: колір та прозорість – бежевий, прозорий; аромат – грибний, насичений, солодкий, медовий, спиртовий; смак – землянистий, грибний, моховий, лікарський, спиртовий. Додавання настоєю поліпшують органолептичні показники соусу, надаючи вишуканий багатогранний смак та аромат.

Висновки. Встановлено, що використання настоєю шиїтаке у рецептурах соусів позитивно впливає на органолептичні показники та збільшує антиоксидантну активність соусів. Зазначені результати свідчать про перспективність використання настоєю шиїтаке у розробці нових рецептур соусів у ресторанних технологіях. Такий підхід може знайти широке застосування у галузі та сприяти розвитку інноваційних продуктів, у відповідності до сучасних тенденцій та запитів харчової промисловості.

Література

1. Dudarev I., Kuzmin O. Influence of plant-based ingredients on the sensory and physicochemical indicators of salad dressings. *Scientific Works of NUFT*. 2023. 29 (2). P. 124–138.
2. Using oat milk to reduce the caloric value of a functional mayonnaise sauce / Dudarev I. et al. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*. 2024. 23 (1). P. 29–38.
3. Evaluation of food quality and safety parameters and food safety knowledge and practices of food handlers at fast foods restaurants at universities in Jordan during COVID-19 / Abughoush M. et al. *Heliyon*. 2023. 9 (8). e18936.
4. Моніторинг безпечності чизкейків на основі принципів НАССР / Селезнява Д. В. та ін. *Наукові праці НУХТ*. 2023. 29 (3). С. 93–109.
5. Ishtiaq A., Maryum A., Mimi X., Jianyou Z., Yuting D., Fei L. Therapeutic values and nutraceutical properties of shiitake mushroom (*Lentinula edodes*): A review. *Trends in Food Science&Technology*. 2023. Vol. 134. P. 123–135.

6. Лисюк О. П., Омельченко М. С., Бахлуков Д. О., Кузьмін О. В., Дударев І. М. Поліпшення якості соусів: антиоксидантна дія гарбузового пюре та настою кордицепсу. *Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у XXI столітті* : тези доповідей XLVII Міжнародної наукової студентської конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2023 рік (м. Полтава, 25 квітня 2024 р.). Полтава : ПУЕТ, 2024. С. 677–679.

7. Кузьмін О. В., Омельченко М. С., Хареба В. В., Хареба О. В., Бахлуков Д. О. Поліпшення якості соусів: антиоксидантна дія гарбузового пюре та настою геріциуму. *Інноваційні технології в готельно-ресторанному та туристичному бізнесі* : матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 140-річчю НУХТ, 21 травня 2024 року. Київ : НУХТ, 2024 р. С. 156–157.

8. Structures, biological activities, and industrial applications of the polysaccharides from *Herichium erinaceus* (Lion's Mane) mushroom: A review / He X. et al. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2017. 97. P. 228–237.

9. Antioxidant properties of water-alcohol infusions of tea-herbal compositions based on yerba mate / Shevchenko O. et al. *Ukrainian Food Journal*. 2022. 11 (3). P. 403–415.

UDC 633:29.321

V. Petrenko, candidate of agricultural science,

O. Naumenko, doctor of technical science,

Department of bread technologies and biotransformation of cereal products, Institute of Food Resources, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

L. Khudolii, candidate of agricultural science,

Institute of Plant Variety Examination, Ministry of Agriculture Policy of Ukraine

Mycotoxins as a major contaminants in feed grain

Introduction. From 2014 till nowadays Ukraine is undergoing a process of reforming its both local and state legislation and aligning it with EU law in multiple spheres, including feed safety requirements. The EU-Ukraine Association Agreement has become the key catalyst of the reform, as it stipulates a complex program for approximation of the Ukrainian legislation with the European Union one. In this research we review the EU-Ukraine mycotoxins maximum residue levels in feed grain and its products from the perspective of its influence on the business relations between the parties (import-export), the steps that have been taken in Ukraine in order to reform its food/feed safety legislation and improve the business climate, as well as the further steps that are planned to be taken in the nearest future to avoid the differences in regulated norms.

Problems of formation, establishing and development the feed safety legislation harmonization of Ukraine were subject of research of the scholars and scientists in our country for a dozen years. Considering the diversity of and depth of conducted studies it is necessary to stress on differences which still can be found in our requirements compare to EU legislation.

Materials, methods + Results and discussion. One of this aspect is mycotoxin maximum residue levels which are regulated in both sides. Corn, feed wheat and barley a monoecious plant of the Poaceae family, and it is cultivated worldwide. All 3 of them are one of the most important cereals, with an annual worldwide production of 1134 million tons in 2017, according to the Food and Agriculture Organization of the United Nations [1].

One of the main problems regarding grainfood and feed safety is mycotoxin contamination. Mycotoxins are toxic secondary metabolites, produced by several fungi, that frequently contaminate maize in the field and/or during storage. The most relevant fungal genera affecting maize are *Aspergillus* and *Fusarium* [2].

The main mycotoxins associated with feed grain during all of its production cycles and its storage are fumonisins (FUMs), T2&HT2 (TCTs), zearalenone (ZEA), aflatoxins (AFs), and ochratoxin A (OTA) which are regulated by Ukrainian DSTU 4525:2006 and European Commission Regulation.

Maize grains are often contaminated simultaneously with various mycotoxin-producing species, the most relevant being *Fusarium verticillioides* and *F. proliferatum*, the main FUM-producing species; *F. graminearum*, which produces TCTs and ZEA; and *Aspergillus flavus*, the main AF-producing species [3].

In EU the mentioned parameters MRLs are regulated in the following level (Table 1).

Table 1

EU Requirements for mycotoxins MRLs in grains for food and feed

REFERENCE	PARAMETER	LIMITS	
		EU Food limits maize	EU Feed limits maize
Reference Rejection limit	Parameter		
Reg 1881/2006 & Reg 32/2002	Aflatoxin B1 (AFLA B1)	2 µg/kg	20 µg/kg
Reg 1881/2006 & Recommendation 17.08.2006	Aflatoxin total (AFLA total)	4 µg/kg	n.a.
Reg 1881/2006 & Recommendation 17.08.2006	Ochratoxin A (OTA)	5 µg/kg	250 µg/kg
Reg 1881/2006 & Recommendation 17.08.2006	Vomitoxine (DON)	1750 µg/kg	8000 µg/kg
Reg 1881/2006 & Recommendation 17.08.2006	Zearalenon (ZEA)	350 µg/kg	2000 µg/kg
Reg 1881/2006 & Recommendation 17.08.2006	Fumonisin Sum of B1 and B2	4000 µg/kg	60000 µg/kg
Recommendation 27.03.2013	T-2 & HT-2	200 µg/kg	500 µg/kg
Reg 1881/2006 & Reg 32/2002	(Rye) Ergot	n.a.	1000 mg/kg

In the same time Ukrainian legislation require the following: Aflatoxin B1 (AFLA B1) – max 5 µg/kg for food grade corn and 100 µg/kg for feed corn; Vomitoxine (DON) – max 1000 µg/kg for food grade corn and 2000 µg/kg for feed corn; Zearalenon (ZEA) – max 1000 µg/kg for food grade corn and 3000 µg/kg for feed corn; T-2 & HT-2 toxins – max 100 µg/kg for food grade corn and 200 µg/kg for feed corn. Other mycotoxins are not regulated in corn grain.

Conclusions. So, as it shown above Ukrainian legislation nee to be updated with some of toxins concentration of which is not regulated by State normative docs and in the same time listed mycotoxins MRLs should be harmonized with European norms to avoid problems in export-import to our biggest trade partner. Since 2014 the EU is a main consumer of Ukrainian feed wheat, barley and corn.

References

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistic Division. [(accessed on 18 September 2019)]; Available online: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
2. Nyangi C., Mugula J. K., Beed F., Boni S., Koyano E., Sulyok M. Aflatoxins and fumonisin contamination of marketed maize, maize bran and maize used as animal feed in northern tanzania. *Afr. J. Food Sci.* 2016;16:11054–11065. DOI: 10.18697/ajfand.75.ILRI07.
3. Chulze S. Strategies to reduce mycotoxin levels in maize during storage: A review. *Food Addit. Contam.* 2010;27:651–657. DOI: 10.1080/19440040903573032.
4. DSTU 4525:2006 – CORN. Technical conditions. With amendments # 326 dd. 12.09.2009.

УДК 664.14

К. Д. Скорик, доцент,

*Інститут післядипломної освіти Національного університету
харчових технологій (ІПДО НУХТ), м. Київ, Україна*

Дослідження взаємозв'язку якості білого цукру та безалкогольних напоїв

Пластівці у підкислених безалкогольних напоях, які містять цукор, являють собою флокульований осад часток каламуті, що можуть утворюватися через кілька днів або навіть тижнів зберігання напоїв. Це створює проблеми для споживачів, виробників безалкогольних напоїв та цукрових заводів – постачальників цукру через бракування готової продукції. Однією із причин утворення каламуті та пластівців може бути недостатньо висока якість (чистота) білого цукру. Флокульований (у формі пластівців) осад з цукру із цукрових буряків в підкислених напоях утворюється в результаті дії двох основних чинників: першого – взаємодії негативно і позитивно заряджених сполук за рН напоїв з формуванням коацервату і другого – наступної коагуляції в пластівці, які добре помітні при візуальному спостереженні. Сполуками із негативним зарядом може бути олеанолова кислота, будь який із чисельних видів сапонінів, що містить як складову частину молекули глюкуронової кислоти або полісахариди із стінок кліток цукрових буряків, які містять уронову кислоту. Позитивно зарядженими сполуками можуть бути білки або пептиди з ізоелектричною точкою вище ніж у підкислених напоях з рН 2,5–3,0.

З метою визначення взаємозв'язку між якістю білого цукру та цукровмістних безалкогольних напоїв в лабораторії техно-хімічного та мікробіологічного контролю ІПДО НУХТ виконані дослідження впливу якості білого цукру на утворення каламуті та пластівців у безалкогольних освіжаючих напоях, які випускаються вітчизняними виробниками. Проби цукру з п'яти цукрових заводів України перевірялися за міжнародними методиками ICUMSA (Міжнародна комісія з уніфікації методів цукрових аналізів) для визначення показників якості білого цукру в балах (комплексний показник якості) та на утворення пластівців у підкислених розчинах – тест компанії Coca-Cola.

На цукрових заводах, які постачають продукцію для виробництва алкогольних, слабоалкогольних та алкогольних напоїв, доцільно додатково проводити тести на відсутність утворення пластівців. Існує низка протиріч

стосовно найкращого методу визначення пластівців або спроможності цукру до утворення пластівців у розчинах. Тести, в яких моделюються умови середовища безалкогольних напоїв або харчових сиропів, повільні: для їх проведення необхідно кілька днів (від однієї доби до десяти діб). Визначення за допомогою барвників більш швидкі, проте вони фактично є перевіркою на наявність полісахаридів. Крім того, барвники утворюють комплексні сполуки з багатьма негативно зарядженими полісахаридами і вказують на їх присутність.

Результати аналізів проб цукру з різних заводів України та цукру відповідних категорій якості за ДСТУ 4623-2023 наведені в таблиці.

Таблиця 1

Оцінка якості білого цукру в балах з різних заводів України

№ заводу	Тип забарвлення	Кількість балів	Кольоровість, од. ICUMSA	Кількість балів	Вміст кон-дуктометричної золи, %	Кількість балів	Сума балів	Тест на утворення пластівців
1	3	6	86,9	11,6	0,039	21,7	39,3	+
2	3,5	7	98,5	13,1	0,024	13,3	33,4	-
3	3	6	69,0	9,2	0,015	8,3	23,5	-
4	3	6	59,9	8,0	0,024	13,3	27,3	-
5	4	8	141,8	18,9	0,042	23,3	50,2	+
Цукор екстра білий	2	4	22,5	3	0,0108	6,0	Не більше 8	-
Цукор білий I категорії	3	6	45,0	6	0,027	15,0	Не більше 22	-
Цукор білий II категорії	4	8	90	12	0,04	22,2	Не більше 30	+/- (можливо)

Експериментально показано, що утворення осаду в підкислених безалкогольних напоях може бути попереджене шляхом видалення сполук, які призводять до його утворення, за рахунок ретельного фільтрування напівпродуктів на цукровому заводі із застосуванням допоміжних фільтрувальних матеріалів (кізельгур, фільтроперліт) та наявності контрольного

фільтрування соку і сиропу бурякоцукрового виробництва. Сполуки з негативним зарядом значною мірою видаляються шляхом утворення комплексних сполук з іоном кальцію при рН напівпродуктів вище 8,5 і наступній фільтрації.

Висновки.

Таким чином, вирішення проблеми попередження утворення пластівців у підкислених розчинах білого цукру вимагає комплексних підходів, а саме:

- постачання на цукровий завод якісної сировини з необхідними технологічними показниками;
- використання якісних допоміжних матеріалів (вапняковий камінь, фільтроперліт тощо);
- оптимізація режимів та їх чітке підтримання на усіх ділянках виробництва;
- забезпечення об'єктивного техно-хімічного контролю виробництва тощо.

В той же час, відсутність вказаного явища свідчить про достатньо високу технологічну культуру виробництва на цукровому заводі.

Література

1. Технологія цукру: підручник у 3-х т. / А. А. Ліпец, В. М. Логвін, К. Д. Скорик та ін. Київ : ДП «Експрес-об'ява», 2015. Т. 3: Кристалізація. 272 с.
2. Скорик К. Д. Якість цукру: вимоги, контроль, менеджмент : навч. посібник. Київ : Сталь, 2009. 99 с.

УДК 338.439.66

Ю. М. Білоконь,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

В. М. Грицун,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Сучасний стан нормативно-правового регулювання безпечності продовольчих товарів як складової частини державного матеріального резерву

Вступ. Державні запаси матеріальних цінностей продовольчого напрямку, призначені для використання у мирний час, а також в особливий період, є важливим чинником національної безпеки держави.

Однією з найбільш важливих умов забезпечення ефективності правового регулювання у сфері забезпечення безпечності та якості харчових продуктів слід визнати ступінь досконалості законодавства, яка знаходиться в прямій залежності від адаптації національного законодавства до законодавства Європейського Союзу, імплементації в законодавство України положень відповідних міжнародних правових актів, узгодження і збалансованості приписів законодавчих та підзаконних актів, використання досвіду правового регулювання в цій сфері інших держав світу тощо.

Дослідження сучасного стану нормативно-правового регулювання безпечності продовольчих товарів як складової частини державного матеріального резерву сприятиме організації формування та збереження державних резервів, забезпеченню їх довготривалого збереження у державних запасах.

Матеріали та методи. Аналіз нормативно-правового регулювання безпечності продовольчих товарів як складової частини державного матеріального резерву, свідчить про наступне.

Нормами Закону України «Про державні резерви» від 9 серпня 2023 року № 3310 – IX [1] (далі – Закон 3310), який прийнятий на заміну морально застарілого закону, що був ухвалений у 1997 році, визначені правові, організаційні та фінансово-економічні засади формування, розміщення, зберігання, переміщення, резервування, освіження, відпуску матеріальних цінностей державних резервів.

Статтею першою Закону 3310 визначені терміни державних резервів, державного матеріального резерву, закладення, зберігання, формування державних резервів, списання, переробки, утилізації та знищення матеріальних цінностей державних резервів тощо.

Зокрема, визначено державний матеріальний резерв як запас матеріальних цінностей, що складається із запасів сировинних, паливно-енергетичних, матеріально-технічних ресурсів, промислових і продовольчих товарів, лікарських засобів та медичних виробів, призначених для використання у мирний час, а також в особливий період.

Статтею дванадцятою Закону 3310 встановлено, що матеріальні цінності, які постачаються до державних резервів, мають відповідати вимогам, встановленим законодавством щодо безпечності визначених видів продукції, що підтверджується відповідними документами, протягом усього строку зберігання.

Водночас, статтею п'ятнадцятою Закону 3310 визначено, що матеріальні цінності державних резервів, відпуск яких не може бути здійснений у зв'язку з втратою ними якісних характеристик та/або із закінченням строку зберігання (терміну придатності) відповідно до законодавства, у разі якщо вони заборонені до використання та підлягають вилученню з обігу, у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України, з подальшою переробкою, утилізацією чи знищенням, підлягають списанню.

Слід зазначити, що законодавство про безпечність та окремі показники якості харчових продуктів складається з Конституції України, законів України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин», «Про безпечність та гігієну кормів», «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами», «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», а також виданих відповідно до них нормативно-правових актів.

Зокрема, Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [2] регулює відносини між органами виконавчої влади, операторами ринку харчових продуктів та споживачами харчових продуктів і визначає порядок забезпечення безпечності та окремих показників якості харчових продуктів, що виробляються, перебувають

в обігу, ввозяться (пересилаються) на митну територію України та/або вивозяться (пересилаються) з неї.

Визначним кроком в історії правового регулювання суспільних відносин з питань безпечності та якості харчових продуктів було прийняття Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів» від 22 липня 2014 р. № 1602-VII (далі – Закон 1602) [3].

Закон 1602 було прийнято з метою проведення реформи системи державного регулювання відносин, пов'язаних з безпечністю харчових продуктів, в результаті чого: переглянуто функції контролюючих органів у сфері безпечності харчових продуктів та прийнято концепцію єдиного контролюючого органу; переглянуто підходи до відповідальності за дотриманням вимог безпечності і якості харчових продуктів операторами ринку харчових продуктів; здійснено гармонізацію норм харчового законодавства з відповідними нормами Європейського Союзу та кращими світовими практиками тощо.

Так, Законом 1602 були скасовані державні санітарно-епідеміологічна та ветеринарно – санітарна експертизи, декларації виробника, внесено зміни до вимог щодо реєстрації та використання ароматизаторів, новітніх харчових продуктів, а також дотримання вимог маркування харчових продуктів.

Результати та обговорення. Отже, правове регулювання безпечності продовольчих товарів як складової частини державного матеріального резерву характеризується важливими по своїй значущості змінами в законодавстві у сферах державних резервів і безпечності та якості харчових продуктів, а саме ухваленням нормативно-правових актів в цих сферах, адаптованих відповідно до євроінтеграційного курсу України. Таким чином, на сучасному етапі держава нормує лише вимоги щодо безпечності харчової продукції, тому предметом державного контролю стають саме вони. Нові вимоги сфокусовані на досягненні винятково безпечності харчового продукту та захисті споживача, даючи оператору ринку свободу у виборі кращих варіантів для цього.

Продовольчі товари – це стратегічна галузь кожної країни, адже без повноцінного, збалансованого та безпечного харчування не можна забезпечити здоров'я та належний розвиток нації. Створення та збереження гарантійних запасів продовольчих товарів є важливим елементом національної безпеки держави. Саме тому гармонізація норм законодавства з правовою базою ЄС у сфері безпечності харчових продуктів відіграє важливу роль [4].

Висновки. Проведений аналіз сучасного стану нормативно-правового регулювання безпечності продовольчих товарів як складової частини державного матеріального резерву засвідчив, що правове поле, яке регулює відносини у цій сфері, впродовж останніх років зазнало суттєвих змін.

Можна стверджувати, що з прийняттям Закону 1602 завершився перехід від «якості» як основного об'єкта державного нормування і контролю до «безпечності» харчових продуктів.

Норми Закону 3310 стосовно відповідності матеріальних цінностей, які постачаються до державних резервів вимогам, встановленим законодавством щодо безпечності визначених видів продукції, а також списання матеріальних цінностей з подальшою їх переробкою, утилізацією чи знищенням сприятимуть забезпеченню формування та збереження державних резервів та посиленню достовірності за їх обліком.

Література

1. Про державні резерви : Закон України від 9 серпня 2023 року № 3310 [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3310-20#Text>
2. «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини Закон України» від 23 грудня 1997 року № 771/97-ВР [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>
3. «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів» Закон України від 22 липня 2014 р. № 1602-VII [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1602-18#Text>
4. Зміни у законодавстві України щодо безпечності харчових продуктів. Методичний семінар у Національному університеті харчових технологій. URL: <https://nuft.edu.ua/news/podiyi/zmini-zakonodavstva-ukrayini-shhodo-bezpechnosti-xarchovix-p> (дата звернення: 22.04.2024).

УДК 664.8/9

Т. М. Строкова,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Мікробіологічний контроль сублімованих продуктів

Вступ. Технології виробництва харчових продуктів постійно розвиваються та вдосконалюються, що дає можливість виробникам отримувати якісні харчові продукти, які зберігають свої поживні властивості та енергетичну цінність протягом тривалого терміну зберігання.

Сублімація харчових продуктів є важливим напрямком у сучасній харчовій технології. Цей процес включає в себе вакуумне сушіння заморожених продуктів харчування при низьких температурах. Основними перевагами сублімації є збереження поживних властивостей, енергетичної цінності та смаку продукту не лише після виготовлення, а й протягом тривалого терміну зберігання. Такий процес зменшує кількість вологи в продукті шляхом виморожування, забезпечуючи збереження його структури, а також зменшує схильність до псування та мікробіологічного забруднення [1].

Матеріали та методи. Санітарно-мікробіологічний контроль сублімованих продуктів проводиться для встановлення про наявність або відсутність у харчових продуктах шкідливих для людини мікроорганізмів.

Мікробіологічний контроль сублімованих продуктів включає дослідження на кількість МАФАНМ, БГКП, коагулазопозитивного стафілокока, кластридій, *Bacillus cereus*, патогенних мікроорганізмів, у тому числі сальмонел, дріжджів й пліснявих грибів.

Результати та обговорення. Мезофільно-аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми (МАФАНМ) – мікроорганізми, які аеробно розвиваються при температурі 30°C протягом визначеного періоду часу. Це група мікроорганізмів, яка досліджується з метою оцінки загального рівня мікробного забруднення та якості продукту. Даний аналіз допомагає визначити, чи відповідає продукт встановленим стандартам якості та безпеки.

Перевищені результати по МАФАНМ свідчать про порушення температурних режимів при виготовленні або зберіганні продукту, або незадовільний санітарний стан виробництва.

Дослідження на наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП) та коагулазопозитивних стафілококів в певній масі продукту, яка нормується, вказує на незадовільні санітарні умови виробництва або вторинне інфікування за рахунок обладнання, рук чи носоглотки та спецодягу працівників [2].

Сульфітредуруючі клостридії є анаеробами, що дає їм здатність розвиватися в умовах, де відсутній кисень або його концентрація дуже низька.

Виявлення сульфітредууючих клостридій у продукті свідчить про погане упакування, недотримання режимів зберігання, транспортування або пошкоджену упаковку.

Так, як сублимовані продукти зберігаються тривалий час і мають низький рівень вологи, необхідно проводити мікробіологічний контроль щодо кількості пліснявих грибів та дріжджів. Метод ґрунтується на посіві продукту чи розведення продукту у поживні середовища, визначанні належності виділених мікроорганізмів до плісневих грибів і дріжджів за характерними ознаками росту на поживних середовищах і за морфологією клітин.[3]

Виявлення даних мікроорганізмів вище нормативного значення свідчить про псування продукту та непридатності його до споживання.

Діагностику харчової продукції на виявлення патогенних мікроорганізмів, в т. ч. бактерій роду сальмонела проводять на відповідність діючих стандартів, дотримуючись методів дослідження. Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели не допускаються в 25 грамах продукту.

Vacillus cereus, виявлений в залишковій мікрофлорі, містить потенційну небезпеку. У разі рясного розмноження цих бактерій продукт може бути причиною отруєння.

При виготовленні сублимованих продуктів особливу увагу приділяють якості сировини, так як від цього залежить якість кінцевого продукту та його термін зберігання[1]. В разі зміни умов зберігання, а саме підвищення вологості та температури в приміщеннях для зберігання, порушення цілісності упаковки в сублимованих продуктах може розвиватися мікрофлора, що призводить до погіршення якості, зміни кольору, смаку та аромату продукту. Необхідно додати до мікробіологічного контролю сублимованих продуктів такі показники, як *Clostridium* та *Listeria monocytogenes* та *Staphylococcus aureus*, які мають бути відсутні як у сировині, так і у готовому продукті [1].

Харчовий продукт вважається безпечним, якщо при мікробіологічному дослідженні мікроорганізмів не виявлено в певній наважці продукту,

в якій він не допускається, або кількість колонієутворюючих одиниць в 1 г/см^3 (КУО г/см^3) відповідає нормі.

Висновки. Станом на сьогодні в Україні немає законодавчої бази стосовно мікробіологічних критеріїв для сублімованих продуктів, що ускладнює порівняння цих продуктів між собою та оцінку їхньої відповідності вимогам якості та безпеки.

Таким чином, мікробіологічні показники сублімованих продуктів залежать від комплексного підходу щодо якості на всіх етапах виробництва та зберігання для того, щоб мінімізувати ризик розвитку мікроорганізмів та забезпечити тривале зберігання продуктів без втрати безпеки та якості.

Література

1. Соломон А. М., Казмірук Н. М., Тузова С. Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Харчові технології». Вінниця : РВВ ВНАУ, 2020. 181–182 с.
2. ГОСТ 30390-95 Общественное питание. Кулинарная продукция, реализуемая населению. Общие технические условия.
3. ДСТУ 8447:2015 Продукти хачові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів.

УДК 664.1.038

С. В. Ткаченко,

*Інститут продовольчих ресурсів НААН України (ІПР НААН), м. Київ, Україна
Інститут післядипломної освіти НУХТ (ІПДО НУХТ), м. Київ, Україна*

Т. В. Шейко, к.т.н.,

Інститут продовольчих ресурсів НААН України (ІПР НААН), м. Київ, Україна

В. М. Заровний,

*Наукова група “Gas Security Service” (НГ “GSS”) ФОП «Заровний В. М.»,
м. Київ, Україна*

Проведення екологічної оцінки компонентів викидів сатураційного газу з цукрового заводу

Вступ. У сучасному світі ефективний підхід до виробництва необхідний як для отримання конкурентоспроможної продукції, так і для зменшення кількості шкідливих викидів в навколишнє середовище, пов’язаних з її виготовленням [1]. Особливо гостро стоїть задача замкненого циклу виробництва та декарбонізації відходів [1, 2]. Зокрема, актуальним є питання зменшення кількості викидів оксиду вуглецю – CO та вуглекислого газу – CO₂ (декарбонізація відходів) [2, 3], які утворюються в процесі випалу вапняку у випалювальних печах цукрових заводів і містяться в сатураційному газі, який використовується під час технологічного процесу отримання цукру.

Матеріали та методи. Аналіз і моніторингове дослідження проводилося з використанням методичних підходів, які застосовуються у вітчизняній та міжнародній практиці. Для кількісного визначення компонентів сатураційного газу та викидів у атмосферу використовувались сучасні електронні портативні газоаналізатори, електронний термометр та анемометр.

Результати та обговорення. Гранично допустимі викиди компонентів забруднюючих речовин встановлюються екологічною службою відповідно дозволу на викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами, що розробляються для кожного підприємства окремо. Як правило для цукрових заводів відповідно до дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами встановлені гранично допустимі викиди по оксиду вуглецю (CO), що наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

**Гранично допустимі викиди по оксиду вуглецю для сатураторів
цукрового заводу**

Нормативний показник	Джерело викидів № 2 – Сатуратор № 1	Джерело викидів № 3 – Сатуратор № 2
CO ₂ , мг/м ³	250	250
CO, г/с	0,463005	0,484831

Такий нормативний показник для CO (250 мг/м³) регламентований наказом Мінприроди від 22.10.2008 № 541 «Про затвердження технологічних нормативів допустимого викиду забруднюючих речовин із теплосилових установок, номінальна теплова потужність яких перевищує 50 МВт». Відповідно до якого масова концентрація забруднюючих речовин у газах, що відводяться від окремого типу обладнання (котли) у місці їх виходу з устаткування (або газоочисного обладнання, яке встановлене безпосередньо за джерелом утворення викидів) не повинні перевищувати технологічних нормативів.

Разом з цим в дозволах на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами дають посилання на наказ Міністерство Екології та Природних Ресурсів України від 01.07.2015 № 260 «Про затвердження Технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин із устаткування (установки) для виробництва вапна в обертових випалювальних печах, виробнича потужність яких перевищує 50 тонн на день, або в інших печах, виробнича потужність яких перевищує 50 тонн на день». Відповідно до якого масова концентрація оксиду вуглецю не повинна перевищувати таких значень технологічних нормативів допустимих викидів для шахтних печей зі змішаним подаванням – 15 000 мг/м³.

Таким чином для пічного газу встановлений технологічний норматив допустимих викидів відповідно до законодавства – 15 000 мг/м³ для труби шахтної печі зі змішаними подаванням. Оскільки очищений та охолоджений пічний газ є сатураційним газом і він же є відпрацьованим сатураційним газом після сатураторів (викиди) [3]. То варто допустимі викиди з сатураторів та викиди надлишку сатураційного газу розглядати в контексті технологічного нормативу допустимих викидів – 15 000 мг/м³.

Згідно до методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (Затвердженої наказом Міністерства

енергетики та захисту довкілля України 28 квітня 2020 року № 277) Пункт 1.5. затверджений граничнодопустимий викид для стаціонарних джерел викидів, які віднесені до основних, може виражатись в $\text{мг}/\text{м}^3$ та $\text{г}/\text{с}$, а для джерел викидів віднесених до інших, в $\text{мг}/\text{м}^3$. Тобто розраховується також масова витрата (потужність) викиду в $\text{г}/\text{с}$. Вона розраховується як добуток об'ємної витрати газу приведеної до нормальних умов q_v ($\text{м}^3/\text{с}$) на масову концентрацію викиду ($\text{мг}/\text{м}^3$).

У табл. 2. наведено узагальнені дані складу сатураційного газу по цукрових заводах України [3].

Таблиця 2

Склад сатураційного газу за випалу вапняку

Нормативні дані	Фактичні дані
CO_2 – 36,0–40,0% об.	CO_2 – 26,0–38,0–40,0% об.
O_2 – не більше 1,8–2,0% об.	O_2 – 2,5–7,0% об.
CO – не більше 0,6–1,0% об.	CO – 0,5–3,0% об.
N_2 – 57,0–61,6% об.	NO_2 – 50,0–71,0% об.

Якщо перерахувати нормативні дані з таблиці 2 по вмісту CO (0,6–1,0% об.) з врахуванням того, що об'ємна витрата газу приведена до нормальних умов $q_v=0,9 \text{ м}^3/\text{с}$, то будемо мати масову концентрацію викиду за нормальних умов – 7500–12500 $\text{мг}/\text{м}^3$ або масову витрату (потужність) викиду – 6,7–11,1 $\text{г}/\text{с}$.

Як видно з результатів розрахунків, масова концентрація викиду за нормальних умов – 7500–12 500 $\text{мг}/\text{м}^3$ відповідає значенню технологічних нормативів допустимих викидів для шахтних печей зі змішаним подаванням – 15 000 $\text{мг}/\text{м}^3$, а масова витрата (потужність) викиду – 6,7–11,1 $\text{г}/\text{с}$ не відповідає нормативу для CO ($\approx 0,5 \text{ г}/\text{с}$, табл. 1). Тому така граничнодопустима витрата у дозволі є заниженою і не відповідає дійсності технологічного процесу випалу вапняку в шахтних печах із змішаним подаванням шихти та потребує корегування в дозволах на викиди, що розробляються для цукрових заводів.

Висновки. Таким чином допустимі викиди з сатураторів та викиди надлишку сатураційного газу варто розглядати в контексті технологічного нормативу допустимих викидів (15 000 $\text{мг}/\text{м}^3$). Тому для визначення дійсної масової витрати викиду в $\text{г}/\text{с}$ (в дозволах ця витрата проходить як граничнодопустимий викид, є заниженою і не відповідає дійсності (табл. 1)), що буде визначатись через об'ємну витрату газу приведеної до

нормальних умов qv (m^3/c) і залежати від хімічного складу вапнякового каменю, кількості палива, добової продуктивності печі тощо, варто проводити ґрунтовний еколого-технологічний аудит вапняно-газового відділення цукрового заводу, що включає: матеріальний баланс вапняного відділення; визначення об'єму пічного газу; визначення шкідливих викидів в атмосферу (CO , CO_2) із відпрацьованим сатураційним газом. На основі аналізу результатів оцінювання за такою методикою можна буде дати чіткі рекомендації щодо зменшення викидів шкідливих компонентів CO_2 та CO в атмосферу, які будуть ґрунтуватись на налагодженні технологічного процесу випалу вапняку у печі.

Література

1. CEFS position paper: the path to carbon neutrality by 2050 must be supported by solid legal and financial tools, p. 6. *European Association of Sugar Manufacturers*. Brussels. 07.09.2020. [Електронний ресурс]. (дата звернення: 13.08.2024). URL: <https://cefs.org/wp-content/uploads/2020/09/CEFS-position-paper-on-carbon-neutrality.pdf>
2. Lixiao Luo, Wei Zhang, Yu Zhang, Dongdong Feng, Yuzhi Li, Xishan Zhu, Haibo Ye, Weichong Chen, Yingsen Qin Study on life-cycle carbon emission accounting of cane sugar products based on ammonia-based CO_2 capture method. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 2024. Vol. 68. 103858. ISSN 2213-1388. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.seta.2024.103858>
3. Хомічак Л. М., Верченко Л. М., Петриченко І. Б., Резніченко Ю. М. Взаємовплив функціонування вапняно-газової печі і станції вапнокарбонізації на ефективність роботи заводу та екологію навколишнього середовища. *Цукор України*. 2017. № 2. С. 16–18.

УДК 351.711:628.4.042

О. В. Сторож, к.с.-г.н.,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

О. П. Городиська, к.с.-г.н.,

Подільський державний університет, м. Кам'янець-Подільський, Україна

Наукові засади зміни сфери призначення продовольчої продукції, термін придатності якої закінчився

Вступ. Впродовж останніх років одним із нагальних питань, які вимагають невідкладного вирішення для державного матеріального резерву, є проблема зберігання матеріальних цінностей термін придатності яких закінчився. Продовольча продукція яка знаходиться на зберіганні в державному резерві, строк придатності якої закінчився у 2019–2021 роках потребує детального вивчення поводження з нею без порушення діючого законодавства.

Україна активно прямує до ЄС і теперішній цивілізаційний розвиток людства зобов'язує кожного жити і діяти відповідно до законів. Харчові продукти – це стратегічна галузь кожної країни, адже без повноцінного, збалансованого та безпечного харчування не можна забезпечити здоров'я та належний розвиток нації. Саме тому, гармонізація норм законодавства з правовою базою ЄС у сфері безпечності харчових продуктів відіграє важливу роль [1].

Результати обговорення. Зокрема, аналіз нормативно-правового забезпечення безпечності матеріальних цінностей державного матеріального резерву продовольчої групи товарів свідчить, що відповідно до статті першої Закону України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» до неякісної та небезпечної продукції віднесена продукція, у тому числі, строк придатності якої до споживання або використання закінчився, а згідно із статтею 5 цього закону – «неякісна та небезпечна продукція підлягає обов'язковому вилученню з обігу».

Приведення впродовж останніх років національних нормативно-правових актів, в частині безпечності для життя, здоров'я людини і довкілля, до відповідності європейським нормативам фактично унеможливило подальше використання за основним призначенням продовольчих товарів, строк придатності яких, що був встановлений виробником, закінчився.

Таким чином, в межах існуючого законодавства, можливим рішенням щодо використання вилучених з обігу продовольчих товарів, строк придатності яких закінчився, є здійснення їх переробки для зміни сфери призначення, утилізація або знищення.

З метою зменшення державних збитків, пов'язаних із необхідністю знищення матеріальних цінностей державного матеріального резерву у зв'язку із закінченням терміну їх придатності, був проведений пошук варіантів переробки продовольчої продукції, проаналізовано останні лабораторні випробування якості та безпечності, здійснений пошук підприємств які займаються діяльністю та зможуть переробити таку продукцію і змінити сферу її призначення.

Висновки. Отже, реальним варіантом подальшого поведіння з продовольчою продукцією є її переробка, спрямована на отримання вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів, які мають попит і можуть бути використані. З огляду на вищевикладене, перспективними шляхами використання матеріальних цінностей продовольчої групи товарів державних резервів, термін придатності яких закінчився є реалізація з подальшою переробкою на:

- корми для тварин;
- енергоносії (біодизель, біоспирт);
- добрива та спеціалізовані ґрунти для використання в сільському господарстві;
- виробництво оліфи, лаків та масляних фарб.

З огляду на недоцільність залучення та витрачання додаткових бюджетних коштів для оплати робіт із переробки продовольчої продукції переробним підприємствам, пропонується варіант зацікавлення останніх прийняти участь у переробці через пропозицію отримання компенсації власних витрат для її здійснення за рахунок доходів від використання вторинних ресурсів.

У процесі вивчення варіантів шляхів переробки продовольчої продукції були розроблені методичні рекомендації щодо поведіння з матеріальними цінностями державних резервів, відпуск яких не може бути здійснений у зв'язку із втратою ними якісних характеристик та/або закінченням строку зберігання (терміну придатності). Оpubліковано наукову статтю на тему: «Списання матеріальних цінностей державних резервів з подальшою їх переробкою, утилізацією чи знищенням» [2].

Виходячи із вищезазначеного можна запропонувати наступний алгоритм дій, а саме:

- матеріальні цінності із закінченням строку зберігання не можуть бути використані за основним призначенням;
- вилучення з обігу матеріальних цінностей із закінченням строку зберігання здійснюється балансоутримувачами цих цінностей або спеціально уповноваженими органами виконавчої влади, в межах їх повноважень, шляхом прийняття рішення щодо недопущення можливості їх реалізації, споживання чи використання за призначенням або будь-якої іншої форми передачі, розповсюдження незалежно від її здійснення на платній чи безоплатній основі (погодження із Держпродспоживслужбою);
- списання матеріальних цінностей із закінченням строку зберігання здійснюється за рішенням балансоутримувачів з одночасним їх оприбуткуванням (обліком) на відповідних позабалансових рахунках для здійснення реалізації з подальшою переробкою, утилізації чи знищення;
- матеріальні цінності із закінченням строку зберігання щодо яких прийнято рішення про списання з подальшою переробкою, підлягають реалізації шляхом продажу на електронному аукціоні, що проводиться в електронній торговій системі, у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України;
- після реалізації матеріальних цінностей із закінченням строку зберігання отриманий дохід (кошти) оприбутковується на відповідних рахунках балансоутримувачів.

Література

1. Зміни у законодавстві України щодо безпечності харчових продуктів. Методичний семінар у Національному університеті харчових технологій. URL: <https://nuft.edu.ua/news/podiyi/zmini-zakonodavstva-ukrayini-shhodo-bezpechnosti-xarchovix-p> (дата звернення: 22.04.2024).
2. Білоконь Ю. М., Сторож О. В., Шевчук Л. М., Грицун В. М. Списання матеріальних цінностей державних резервів з подальшою їх переробкою, утилізацією чи знищенням. *Вісник Державний Університет «Житомирська політехніка». Економіка, управління та адміністрування*. 2024. № 1 (107). Житомир, 2024.

УДК 664.8/9

А. О. Овчаренко,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Мікробіологічна стабільність при тривалому зберіганні сублімованих продуктів

Вступ. Сублімовані продукти, завдяки своїм унікальним властивостям, стають невід'ємною частиною сучасних систем забезпечення продовольчої безпеки та довготривалого зберігання. Сублімаційна сушка дійсно забезпечує високий рівень збереження вихідних властивостей продукту та зберігає майже незмінним початковий рівень поживних речовин, вітамінів, мікроелементів, а також форму, природний запах, смак і колір. Продукти сублімаційного сушіння мають пористу структуру та велику абсорбційну здатність активно поглинати кисень і вологу з навколишнього середовища, що потрібно враховувати при подальшому зберіганні та використанні продукту [0]. Ринок сублімованих продуктів в Україні має значний потенціал для подальшого розвитку, зокрема завдяки зростанню попиту на здорове харчування, активний відпочинок, інновації в упаковці та збереженню природних ресурсів [0].

Матеріали та методи. В процесі виконання дослідної частини роботи були використані техніка та матеріали згідно з методиками відповідних нормативних документів (НД). Мікробіологічні дослідження сублімованих продуктів проводили з трикратною повторністю, підготовку проб проводили згідно ДСТУ 7963:2015 [0].

Результати та обговорення. Санітарно-мікробіологічний контроль сублімованих продуктів проводиться для встановлення про наявність або відсутність у харчових продуктах або інших об'єктах зовнішнього середовища шкідливих для людини мікроорганізмів.

Дотримуючись технології виготовлення сублімованих продуктів можна отримати продукт, який буде мати стабільні мікробіологічні показники, при дотриманні умов зберігання.

Гігієнічні нормативи мікробіологічних показників включають контроль за 4 групами мікроорганізмів:

- санітарно-показові, до яких належать мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми (МАФАНМ) та бактерії групи кишкових паличок БГКП (колі-форми);

- умовно-патогенні мікроорганізми, до яких відносяться кишкова паличка (*Escherichia coli*), коагулазопозитивні стафілококи (*S. aureus*), бактерії роду *Proteus*, *Bacillus cereus*, сульфитредукуючі клостридії;
- патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*;
- мікроорганізми, що викликають псування продукту – це дріжджі та плісневі гриби.

Мікробіологічні випробування було виконано в лабораторних умовах (in vitro) з застосуванням стандартизованих мікробіологічними методів.

Матеріалом для дослідження були наступні зразки:

1. Суп гречаний з м'ясом курки сублімований, виробник Ledova Slavna strava, дата виготовлення 26.02.2023 р., придатний до 12.02.2025 р.
2. Макарони з м'ясом курки та овочами сублімованими, виробник Ledova Slavna strava, дата виготовлення 15.02.2023 р., придатний до 02.08.2024 р.
3. Суп нуттовий з м'ясом курки та овочами сублімований, виробник Ledova Slavna strava, дата виготовлення 30.11.2022 р., придатний до 28.08.2024 р.

Важливим етапом для забезпечення точності та достовірності результатів мікробіологічного дослідження сублімованих продуктів є дотримання вимог діючих нормативних документів при виконанні пробопідготовки та проведення досліджень на мікробіологічні показники. Харчовий продукт вважається безпечним, якщо при мікробіологічному дослідженні тих чи інших мікроорганізмів не виявлено в певній наважці продукту, в якій він не допускається, або кількість колонієутворюючих одиниць в 1 г/см^3 (КУО г/см^3) відповідає нормі.

Згідно з результатами мікробіологічного дослідження сублімованих продуктів, отриманими на всіх етапах досліджень, можна зробити наступний висновок: стабільність відповідних результатів свідчить про високий рівень контролю якості та безпеки цих продуктів. Відсутність патогенних мікроорганізмів, таких як *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Bacillus cereus* та інших, підтверджує ефективність технології сублімації, яка гарантує збереження не лише поживних властивостей, але й безпеку продуктів на всіх етапах їхнього виробництва та зберігання. Ці результати доводять, що сублімовані продукти є безпечними для споживання, мають тривалий термін зберігання та відповідають сучасним стандартам харчової безпеки.

Висновки. Загальні результати мікробіологічного дослідження сублімованих продуктів свідчать про відсутність патогенних та інших

мікроорганізмів, підтверджує ефективність технології сублімації, яка гарантує збереження не лише поживних властивостей, але й безпеку продуктів на всіх етапах їхнього виробництва та зберігання.

Література

1. Гуріна Т. М.; Висеканцев І. П.; Устиченко В. Д. Основи сублімаційної сушки: Методичні рекомендації для самостійної роботи аспірантів 2 курсу (галузь знань 09 Біологія, спеціальність 091 Біологія) з дисципліни «Технології низькотемпературного консервування»; Харків, 2022. Продукти хачові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів.
2. Іванюта А. О. Сублімаційне сушіння – ефективний метод консервування структуроутворювачів. Збірник наукових праць SWorld. *Технічні науки – Технології продовольчих товарів*. 2014. Т. 8. Вип. 3. С. 82–86.
3. Продукти харчові. Готування проб для мікробіологічних аналізів: ДСТУ 7963:2015. [Чинний від 2015–06–22]. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 15 с. (Нац. Стандарти України).

УДК 351:664(477)

Л. М. Шевчук,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

І. В. Голінка,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Контроль матеріальних цінностей продовольчої групи товарів державних резервів відповідно до вимог нового законодавства

Вступ. У межах реформування системи державних резервів в Законі України «Про державні резерви» вперше введено положення про державний нагляд (контроль) за формуванням, зберіганням, освіженням, відпуском державних резервів. На даний момент проводиться формування нормативно-правової бази державного нагляду (контролю) у сфері державних резервів з урахуванням їх особливостей.

Результати та обговорення. В Законі України «Про державні резерви» в статті 16 встановлено, що Центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері державних резервів, здійснює державний нагляд (контроль) за формуванням, зберіганням, освіженням, відпуском матеріальних цінностей державних резервів шляхом проведення планових та позапланових перевірок відповідальних зберігачів, резервантів, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, у тому числі на яких створені мобілізаційні резерви, у порядку, встановленому Законом України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності», з урахуванням особливостей, визначених цим Законом.

Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» визначає правові та організаційні засади, основні принципи і порядок здійснення державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності, повноваження органів державного нагляду (контролю), їх посадових осіб і права, обов'язки та відповідальність суб'єктів господарювання під час здійснення державного нагляду (контролю).

З метою розроблення алгоритму державного нагляду (контролю) за формуванням, зберіганням, освіженням, відпуском матеріальних

цінностей державних резервів та методики його здійснення було проведено аналіз структури нормативно-правової бази системи державного контролю за дотриманням законодавства про харчові продукти.

За результатами аналізу встановлено наступні складові нормативно-правової бази системи державного контролю за дотриманням законодавства про харчові продукти:

– Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» регулює відносини між органами виконавчої влади, операторами ринку харчових продуктів та споживачами харчових продуктів і визначає порядок забезпечення безпечності та окремих показників якості харчових продуктів, що виробляються, перебувають в обігу, ввозяться (пересилаються) на митну територію України.

– Закон України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» визначає правові та організаційні засади державного контролю, що здійснюється з метою перевірки дотримання операторами ринку законодавства про харчові продукти.

– Накази Міністерства аграрної політики та продовольства України, якими затверджено конкретні вимоги щодо господарської діяльності (реєстрація потужності; розроблення та впровадження система простежуваності, вимоги щодо додержання операторами ринку гігієнічних вимог щодо поводження з харчовими продуктами; реалізація вимог законодавства стосовно постійно діючих процедур, що засновані на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках тощо).

– Постанови Кабінету Міністрів України, якими затверджено ряд документів, які містять критерії, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності і визначається періодичність проведення планових заходів державного нагляду (контролю) Державною ветеринарною та фітосанітарною службою.

– Наказами Міністерства аграрної політики та продовольства України затверджено Порядок відбору зразків та їх перевезення (пересилання) до уповноважених лабораторій для цілей державного контролю та Форми акта відбору зразків та ряд документів.

– Наказами Міністерства аграрної політики та продовольства України затверджено ряд документів, що встановлюють Методи відбору зразків та лабораторних досліджень (випробувань) для визначення показників безпеки харчових продуктів.

– Наказами Міністерства аграрної політики та продовольства України затверджено Уніфіковані акти, які складають за результатами проведення планового (позапланового) заходу державного контролю (інспектування) стосовно дотримання операторами ринку вимог законодавства про харчові продукти.

Даний перелік документів нормативно-правової бази не є вичерпний, а наведений з метою аналізу алгоритму формування елементів системи державного контролю за дотриманням законодавства про харчові продукти.

Пропонуємо при розробці нормативно-правової бази встановлювати послідовність розробки та затвердження документів на основі моделі піраміди ЗМ – «методологія», «методика», «метод», а саме:

– розробити базовий документ – Закон України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про державний нагляд (контроль) за формуванням, зберіганням, освіженням, відпуском матеріальних цінностей державних резервів», що визначає правові та організаційні засади державного нагляду (контролю, що здійснюється з метою перевірки дотримання законодавства);

– при розроблені документів, що затверджуються Кабінетом Міністрів України та встановлюють порядки формуванням, зберіганням, освіженням, відпуском матеріальних цінностей державних резервів, передбачених Законом України «Про державні резерви» системно, чітко та коректно встановити специфічні вимоги даних видів діяльності для відповідальних зберігачів, резервантів, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, у тому числі на яких створені мобілізаційні резерви;

– розробити та затвердити підзаконні акти, якими затвердити, критерії, за якими оцінюється ступінь ризику діяльності відповідальних зберігачів, резервантів, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, у тому числі на яких створені мобілізаційні резерви при зберіганні, освіженні, відпуску матеріальних цінностей державних резервів і визначається періодичність проведення планових заходів державного нагляду (контролю) Центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері державних резервів;

– розробити уніфіковані форми та акти, які складають за результатами проведення планового (позапланового) заходу державного контролю (інспектування) стосовно дотримання відповідальних зберігачів, резервантів, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, у тому числі на яких створені мобілізаційні резерви.

Враховуючи, що на даний момент Закон України «Про державні резерви» не відображає особливостей державного нагляду (контролю) за формуванням, зберіганням, освіженням, відпуском державних резервів, вважаємо, що необхідно методично підійти до розробки та формуванню нормативно-правового забезпечення даного виду діяльності.

Висновки. Встановлено, що методологічними документами системи державного нагляду (контролю) у сфері державних резервів є Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» встановлює основні принципи і порядок здійснення державного нагляду (контролю) та Закон України «Про державні резерви» встановлює особливості державного нагляду (контролю) у сфері державних резервів. Формування нормативно-правової бази потребує системного та наукового підходу для досягнення швидкого та ефективного формування дієвої системи державного нагляду (контролю) у сфері державних резервів. Під час розробки нормативно – правової бази пропонуємо алгоритм реалізації на основі моделі піраміди 3М – «методологія», «методика», «метод».

Література

1. Про державні резерви : Закон України від 9 серпня 2023 року № 3310 [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3310-20#Text>
2. Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності : Закон України від 5 квітня 2007 року № 877-V [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/877-16#Text>

УДК 658.51

Г. В. Сушкова,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Нормативно-правове регулювання безпеки та якості харчових продуктів

Постановка проблеми. У сучасному світі, де здоров'я населення та екологічна стійкість стають все більш важливими аспектами суспільного життя, питання якості та безпеки продовольчої групи товарів виходять на передній план. Харчові продукти безпосередньо впливають на здоров'я людей, а їх якість визначає не лише смакові характеристики, але й безпосередні наслідки для здоров'я споживачів. Нормативно-правове забезпечення у цій сфері є запорукою не лише високих стандартів якості продуктів, але й захисту споживачів від небезпечних та неналежних товарів.

Необхідність і важливість правового регулювання якості та безпеки продуктів харчування зумовлюється реалізацією конституційного права громадян на достатній життєвий рівень для себе і своєї сім'ї, що включає достатнє харчування, гарантованого ст. 48 Конституції України, а також права вільного доступу до інформації про якість харчових продуктів, що гарантовано ст. 50 Конституції України [2].

Законодавча база щодо безпеки та показників якості харчових продуктів складається з Конституції України, законів України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів», «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, 260 побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин», «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» та інших актів [1, 3].

Розглянемо основні принципи якості та безпеки продовольчих товарів, їх взаємозв'язок із нормативно-правовим забезпеченням, а також сучасні тенденції та виклики, що стоять перед галуззю. Розуміння цих аспектів є ключовим для забезпечення високих стандартів продовольчої безпеки та покращення якості життя населення.

Актуальними питаннями якості та безпеки продовольчої групи товарів є: контроль якості, сертифікація продукції, безпека харчових продуктів, маркування, технології відстеження, екологічні фактори.

Результати та обговорення. Харчування – це сукупність процесів надходження, перетравлення, всмоктування і засвоєння організмом поживних речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності організму. В Україні розроблено рекомендовані норми споживання на добу мінорних та біологічно активних речовин їжі зі встановленою фізіологічною дією на організм (для дорослого населення) та низку інших важливих показників, які мають сприяти повноцінному харчуванню різних категорій населення України.

На основі цього державний контроль у сфері цих суспільних відносин є ефективним інструментом правового захисту прав громадян на безпечні харчові продукти. Його основна роль у перевірці того, як оператори виконують свої обов'язки щодо забезпечення якості та безпечності харчових продуктів і сировини. Контроль також спрямований на запобігання виробництву та розширення продукції, яка може загрожувати. У питаннях безпеки харчових продуктів закладений комплексний та інтегрований підхід.

В Україні основними документами, що регулюють Нормативно-правове забезпечення якості та безпечності харчових продуктів є:

Законодавство України:

– Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів»: Визначає правові, організаційні та економічні основи забезпечення безпечності та якості харчових продуктів.

– Закон України «Про захист прав споживачів»: Регулює питання захисту прав споживачів, включаючи інформацію про продукти та їх безпечність.

Державні стандарти (ДСТУ): В Україні розроблені національні стандарти, які регламентують вимоги до безпечності та якості різних видів харчових продуктів, включаючи їх склади, маркування та методи контролю.

Регламент ЄС: Для експортерів харчових продуктів, ця інформація може бути критично важливою, оскільки деякі підприємства мають дотримуватись європейських стандартів. Зокрема, регламент (ЄС) № 178/2002 встановлює основні принципи та вимоги законодавства в сфері безпечності харчових продуктів.

Проекти державного контролю: Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів відповідає за здійснення контролю в цій сфері, сприяє дотриманню законодавства та впроваджує державну політику.

Нормативні акти Міністерства охорони здоров'я: Регулюють питання гігієни харчування, вимоги до безпечності продуктів, а також контроль за

виконанням санітарних норм. Ці нормативно-правові документи допомагають забезпечити всебічний контроль за якістю та безпечністю харчових продуктів, захищати права споживачів та підвищувати довіру до української продукції на внутрішньому та міжнародному ринках.

Контроль за дотриманням норм і стандартів здійснюють різні державні органи, зокрема Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів.

Сьогодні ефективним прикладом управління якістю та безпечністю харчових продуктів на різних рівнях є система НАССР. Кінцевий результат залежить від компетентності виробника та дотримання ним стандартів якості на всіх етапах: від виробництва й маркування до логістики та доставки споживачів. Безпечність сировини регулюється Регламентом № 852/2004/ЄС від 29.04.2004 «Про гігієну харчових продуктів» [4]. Сьогодні НАССР вважається найбільш ефективною науково обґрунтованою системою, яка гарантує необхідний рівень управління безпечністю харчових продуктів, визнана міжнародними організаціями, гарантує виробництво безпечної продукції шляхом здійснення безперервного контролю та ідентифікації небезпечних чинників.

Для нашої країни важливо дотримуватися вимог національного та міжнародного правового регулювання не тільки на етапі постачання харчових продуктів споживачів, але й на стадіях вирощування, зберігання та переробки сировини. Це має сприяти створенню належних економічно-правових умов для якісного виробництва та безпечної сільськогосподарської продукції, що, у своїй ситуації, забезпечує населення якісними продуктами харчування та підвищує рейтинг країни.

Для контролю безпеки харчових продуктів має бути застосована система відповідних заходів і технічних регламентів.

Висновки. Нормативно-правове забезпечення якості та безпечності харчових продуктів є важливим фактором у досягненні високого рівня життя громадян та конкурентоспроможності країни на міжнародному ринку. В Україні зроблено значний прогрес у цій сфері, але інтеграція з міжнародними стандартами та посилення контролю залишаються ключовими завданнями.

Література

1. Єдиний вебпортал органів виконавчої влади України. Урядовий портал [Електронний ресурс]. URL: <https://www.kmu.gov.ua/>
2. Конституція України : офіц. текст. Київ : КМ, 2013. 96 с.

3. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів [Електронний ресурс] : Закон України від 6 грудня 2018 р. № 771/97-ВР. *Відомості Верховної Ради України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>.

4. Про гігієну харчових продуктів [Електронний ресурс] : Регламент Європейського Парламенту та Ради від 29.04.2004, № 852/2004. URL: <http://old.vet.gov.ua/eufp/twinning?lng=uk&type=4>

УДК 542.2:338.439.64

А. О. Біла,

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

А. Ю. Божко,

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Інтеграція автоматизованих систем контролю якості виробничих лабораторій харчової промисловості

Вступ. Автоматизація та інтеграція систем контролю якості є ключовими аспектами ефективної організації роботи виробничих лабораторій на підприємствах харчової промисловості. Сучасні підприємства прагнуть оптимізувати управління якістю та забезпечити відповідність нормативним стандартам, мінімізуючи вплив людського фактора та підвищуючи прозорість процесів. Для покращення контролю якості використовуються системи керування лабораторною інформацією (Laboratory Information Management System) та планування ресурсів підприємства (Enterprise Resource Planning).

Матеріали та методи. Для дослідження інноваційних методів інтеграції систем контролю якості у виробничих лабораторіях використано аналітичні підходи оцінки вітчизняної та закордонної інформації.

Результати та обговорення. Система керування лабораторною інформацією (LIMS) – це програмне забезпечення, яке дозволяє ефективно керувати зразками та пов'язаними даними. Використовуючи систему LIMS, лабораторія може автоматизувати робочі процеси, інтегрувати прилади та керувати зразками та пов'язаною інформацією. LIMS забезпечує повну простежуваність результатів, допомагаючи уникати помилок і своєчасно виявляти відхилення [1, 2].

Планування ресурсів підприємства (ERP) – це організаційна стратегія інтеграції, яка об'єднує всі ключові процеси підприємства в єдину систему управління: виробництво, закупівлі, фінанси, контроль якості та управління запасами. Завдяки ERP виробничі процеси координуються із лабораторними перевітками, що дозволяє оперативно реагувати на невідповідності та уникати ризиків пов'язаних із використанням неякісної сировини або продукції [3].

Інтеграція систем LIMS та ERP сприяє ефективному управлінню роботою виробничих лабораторій, зменшуючи затримки та мінімізуючи помилки при обміні інформацією між підрозділами.

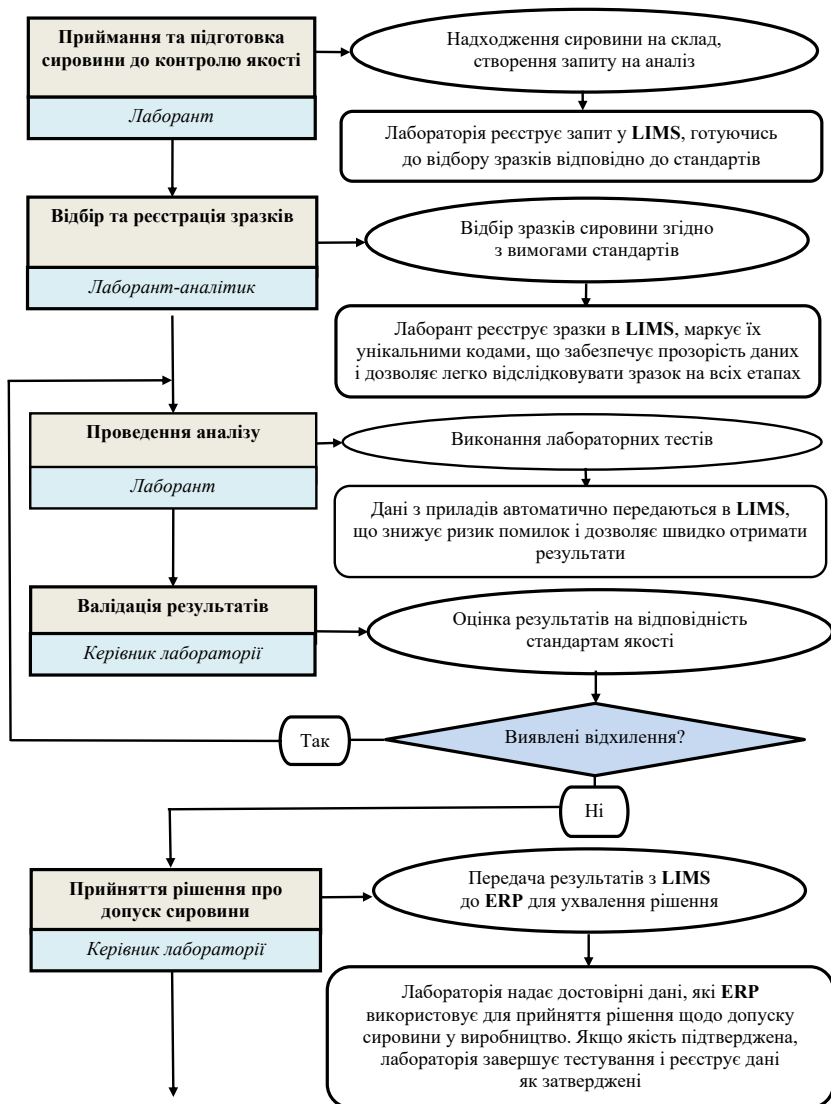


Рис. 1. Блок-схема випробувань з використанням інтеграції LIMS та ERP

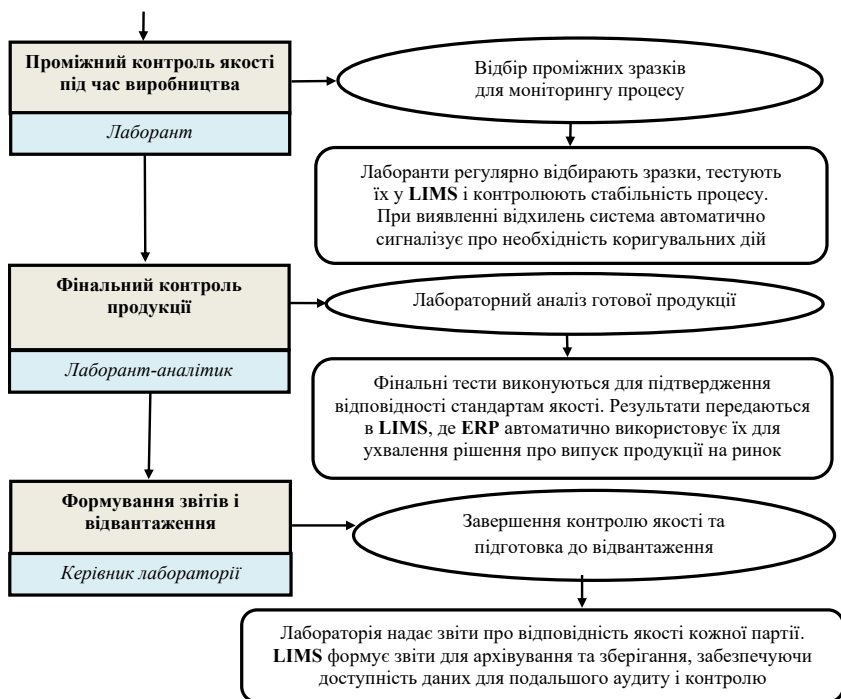


Рис. 1. (арк. 57)

Вона дозволяє прискорити процес прийняття рішень завдяки оперативному доступу до актуальних даних, забезпечити прозорість і простежуваність усіх етапів тестування та виробництва, автоматизувати рутинні завдання, що підвищує ефективність і продуктивність працівників, підвищити якість продукції завдяки своєчасному виявленню відхилень та впровадженню коригувальних заходів, відповідати міжнародним стандартам і полегшити проходження аудитів [4].

На рисунку 1 наведено блок-схему проведення випробувань у виробничій лабораторії з використанням інтеграції LIMS та ERP.

Висновки. Проведено аналіз систем керування лабораторною інформацією (Laboratory Information Management System) та планування ресурсів підприємства (Enterprise Resource Planning), які інтегрують

лабораторні й виробничі процеси. Використання підходів даних систем дозволяє ефективно організувати роботу лабораторій і підвищити якість кінцевої продукції.

Література

1. How LIMS Systems Drive Value in Manufacturing. URL: <https://clarkstonconsulting.com/> (дата звернення: 28.10.2024).
2. How LIMS Transforms Food Testing Laboratories. URL: <https://www.labvantage.com/> (дата звернення: 28.10.2024).
3. Enterprise Resource Planning. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/enterprise-resource-planning-erp> (дата звернення: 29.10.2024).
4. Connecting SampleManager LIMS to SAP S/4HANA ERP. URL: <https://www.thermofisher.com/blog/connectedlab/connecting-samplemanager-lims-software-to-sap-s4-hana-erp/> (дата звернення: 29.10.2024).

UDC 613.2;637.05;664

S. Verbytskyi, PhD, Engineering, Head of Department,

N. Patsera, Deputy Head of Department,

O. Verbova, Researcher,

Department of Informational Support, Innovative Providing,

Standardization and Metrology

Institute of Food Resources of NAAS, Kyiv, Ukraine

Predicting shelf life of foods: institutional aspects and practical approaches

Introduction. Ensuring proper quality of foods, including its most important component – the most guaranteed food safety, is one of the most important tasks of the agro-industrial complex. This provision is relevant both in peacetime and in times of military hardship, which our country is experiencing. During such a period, the importance of food security issues at different levels – from the household level to the state level. Accordingly, the importance of issues of objective and maximally accurate determination and forecasting of safe shelf life of food products also grows. If in peacetime this concept concerns issues of protecting the life and health of consumers and the commercial interests of food market operators, then the uninterrupted supply of food in the required quantities and of proper nutritional value affects the combat readiness of the armed forces and other formations of the defenders of the Fatherland in the same way as the supply of weapons and military equipment. However, even in peacetime there is a sector that, in planning its activities, proceeds from the probability of military conflicts and emergency situations – this is the state reservation of a number of essential goods, primarily food. It is clear that the issue of determining safe storage periods for food products is becoming an integral factor in food security. Consequently, it is advisable to determine the theoretical foundations of the concept of safe storage periods for food products and rational practical approaches to its forecasting and determination.

Materials and Methods. To carry out the research, the authors used a systematic approach to the factual materials involved, in particular the available scientific and technical information, as well as an abstract logical approach to generalizing the obtained results, conclusions based on the research results, etc.

Results and Discussion. In general, the shelf life of a food is defined as the time in which the product has lost its minimum quality characteristics, these can be physical, biochemical, microbiological and sensory. After a period during shelf life storage, foods will inevitably reach their expiration date; after this date, it cannot be consumed. Quality encompasses many aspects of the food, such as its physical, chemical, microbiological, sensory and nutritional characteristics [1].

In order to estimate the shelf life of a product, its stability is tested and the obtained data is evaluated using kinetic models. As for food products, the purpose of stability testing is to ensure their safety, quality and nutritional value [2].

Defining and predicting the safe storage of food products has been and remains the subject of numerous studies – both for individual groups of food products (e.g., effervescent ones) and for their individual varieties. For example, a comprehensive approach to this issue is presented in [3]. By aggregating the provisions existing in this source, the authors developed a generalized scheme for determining the safe shelf life of food products – see the figure.

To estimate the shelf life of a product, its stability is tested and the obtained data are evaluated using kinetic models. As for food products, the purpose of stability testing is to ensure their safety, quality and nutritional value [2].

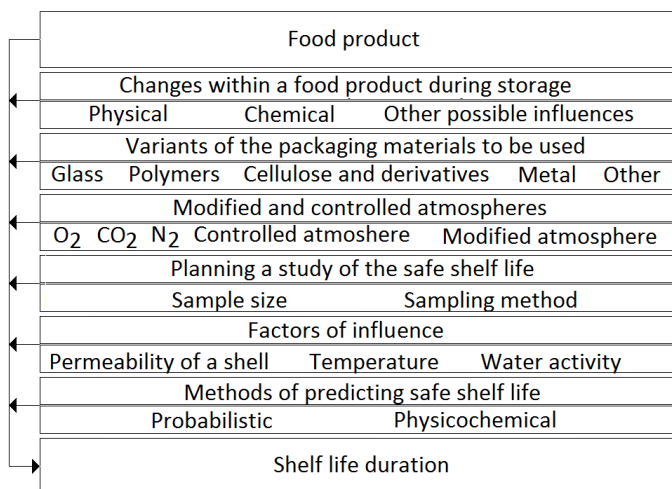


Fig. A generalized scheme for determining the safe shelf life of food products

The main factor in the emergence of these risks is the spoilage of products due to the presence of microorganisms, so their types, quantities and dynamics of development should be given the greatest attention when predicting/planning the safe storage period [3].

One of the possible approaches to predicting shelf life is predictive microbiology, which generalizes the probable behavior of specific microorganisms and the course of food spoilage processes. To accurately predict the shelf life, the microbial ecology of the food system should be taken into account [4].

When it is necessary to know the shelf life of foods, it is necessary to take into account internal (physical, chemical, biochemical and microbiological contamination), external (climate, ecology, agricultural methods, storage and distribution conditions, as well as interaction with people) factors are taken into account. The kinetics of quality loss is given as a characteristic of the factors acting during storage and sale. They cover microbial growth, recovery, and death patterns (microbiological prediction), physical characteristics (e.g., texture and color), and chemical/biochemical parameters that influence nutritional and toxicological factors [5]. Mathematical models for predicting food storage capacity are often integrated into more general food quality models [6]. Models of quality indicators have three goals: to understand, predict and control processes during the period of storage and sale of food products [7]. Models for predicting the quality of meat, dairy and bakery food products with integrated parameters for determining storage capacity are given, for example, in [8, 9].

Conclusions. The conducted research allowed us to define the theoretical basis of the concept of the safe shelf life of food products, to propose a generalized scheme for performing work on rational forecasting of this period, and also to note the importance of determining and forecasting the safe shelf life of food as one of the technical factors of food security.

References

1. Espinoza Tellez, T., Quevedo-León, R., & Diaz-Carrasco, O. (2024). Indicator values for food shelf life prediction: A review. *Scientia Agropecuaria*, 15 (3), 429–448.
2. Arboretti, R., Barzizza, E., Salmaso, L., Ceccato, R., Cabello-Straub, I., Gardiner, J., Housmekerides, C., Italiano, R., Ramalhoso, C., Sidoti, T. & Spadoni, L. (2022). Shelf-life prediction: A comparison of methods. *Electronic Journal of Applied Statistical Analysis*, 15 (3), 527–552.
3. Giraldo Gómez, G. I. (1999). Métodos de estudio de vida de anaquel de los alimentos. *Departamento de Ingeniería Química*.

4. McMeekin, T. A., & Ross, T. (1996). Shelf life prediction: status and future possibilities. *International Journal of Food Microbiology*, 33 (1), 65–83.
5. Martins, R. C., Lopes, V. V., Vicente, A. A., Teixeira, J. A. (2008). Computational shelf-life dating: complex systems approaches to food quality and safety. *Food Bioprocess Technol.*, 1, 207–222.
6. Domínguez-Pérez, L. A., Concepción-Brindis, I., Lagunes-Gálvez, L. M., Barajas-Fernández, J., Márquez-Rocha, F. J., García-Alamilla, P. (2019). Kinetic studies and moisture diffusivity during cocoa bean roasting. *Processes*, 7 (10), 770.
7. Van Boekel, M. (2008). Kinetic modeling of food quality: A critical review. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*, 7, 144–157.
8. Goots, V., Koval, O., Bondar, S., Verbytskyi, S. (2020). Simulation of high pressure meat processing. *Proceedings of University of Ruse*, 10.2 (59), 60–67.
9. Muižniece-Brasava, S., Verbytskyi, S., Kuts, O., Minorova, A., Patsera, N., Kozachenko, O., Nedorizanyuk, L. (2023). Overview of the current state of scientific research and practical access in the areas of biological dairy packaging. *Food Resources*, 11 (21), 9–23.

УДК 006.3/8:351:664(477)

І. В. Голінка,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ«Ресурс»), м. Київ, Україна*

Л. М. Шевчук,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Особливості встановлення вимог щодо якості та безпечності харчових продуктів при закупівлі до державних резервів

Вступ. Законом України «Про державні резерви» статтю 12, особливу увагу звертають на відповідність «вимогам, встановленим законодавством щодо безпечності визначених видів продукції протягом усього строку зберігання», оскільки при тривалому зберіганні вихід за межі показників безпечності зумовить перехід продукції у категорію «небезпечних» та потребує вилучення з обігу та утилізацію. Особливу увагу при тривалому зберіганні віддається вимогам до якості продукції та її пакування, що гарантує належну якість та безпечність протягом терміну придатності. Тому є актуальним питання встановлення вимог щодо якості та безпечності харчових продуктів при закупівлі до державних резервів.

Результати та обговорення. Слід звернути увагу на базові поняття «*документи, які встановлюють вимоги до якості*» та «*вимоги встановлені законодавством щодо безпечності визначених видів продукції*».

Відповідно до Закону України «Про публічні закупівлі» «технічна специфікація до предмета закупівлі» – встановлена замовником сукупність технічних умов, що визначають характеристики товару (товарів), ..., відповідності, продуктивності, ресурсоефективності, безпечності, процедури забезпечення якості, вимоги щодо найменування продукції, під яким вона продається, термінологію, символи, методику випробувань і тестування, вимоги до пакування, маркування й етикетування, інструкції для користувачів, технологічні процеси й технології виробництва на будь-яких етапах життєвого циклу робіт, товару чи послуги;

Відповідно до Закону України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» вживається термін «задані вимоги» – заявлені потреби чи очікування, які зафіксовані в технічних регламентах, стандартах, технічних специфікаціях або в інший спосіб. Посилання на Технічні регламенти

здійснюється при встановленні «Технічних та якісних характеристик предмету закупівлі» у Договорах на закупівлю» для певних матеріальних цінностей.

Так, Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» чітко встановлює термін *«параметри безпечності»* – науково обґрунтовані та затверджені центральним органом виконавчої влади, що формує та забезпечує реалізацію державної політики у сфері охорони здоров'я, параметри, включаючи *максимальні межі залишків, максимальні рівні, допустимі добові дози, рівні включень*, недотримання яких у харчових продуктах може призвести до шкідливого впливу на здоров'я людини.

На сьогодні основними нормативно-правовими актами, що визначають вимоги до безпечності харчових продуктів є: – наказ МОЗ України від 19.07.2012 р. № 548 «Про затвердження мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів»; – наказ МОЗ України від 13.05.2013 р. № 368 «Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах»; – наказ МОЗ України від 03.05.2006 р. № 256 «Про затвердження Державних гігієнічних нормативів «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді»; – наказ Мінагрополітики від 12.03.2019 р. № 118 «Про затвердження Вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів»; – наказ МОЗ України 23.12.2019 р. № 2646 «Про затвердження Показників безпечності харчових продуктів «Максимальні межі (рівні) залишків діючих речовин ветеринарних препаратів у харчових продуктах тваринного походження»; наказ МОЗ України 23.06.2022 № 1084 «Про затвердження Вимог до безпечності та окремих показників якості дитячого харчування».

В Господарському кодексі статті 15 встановлено, що у сфері господарювання застосовуються технічні регламенти, стандарти, кодекси ustalеної практики та технічні умови. Застосування стандартів, кодексів ustalеної практики чи їх окремих положень є обов'язковим: для всіх суб'єктів господарювання, якщо це передбачено в технічних регламентах чи інших нормативно-правових актах; для учасників угоди (контракту) щодо розроблення, виготовлення чи постачання продукції, якщо в ній (ньому) є посилання на певні стандарти; для виробника чи постачальника продукції, якщо він склав декларацію про відповідність продукції певним стандартам чи застосував позначення цих стандартів у її маркуванні.

Документами, що регулюють створення та виробництво харчової продукції в Україні є нормативні документи (стандарти, технічні умови, методичні вказівки тощо) та технологічна документація (рецептури, технологічні регламенти та інструкції, технічні описи тощо). Цим самим фактично поставлено в рамки закону існування нормативних документів, що регулюють показники якості та безпечності харчової продукції, кількох рівнів та з різним ступенем правової відповідальності за їх дотримання.

Серед них – технічні умови на виробництво продукції (можуть коригуватися самими виробниками щодо рецептури продукції); стандарти різного правового статусу (колишні республіканські, міждержавні СНД, державні, гармонізовані з європейськими нормативними документами), дотримання вимог яких є обов'язковою умовою, але впровадження їх у виробництво – добровільна справа виробника; технічні регламенти є нормативними документами прямої дії, тобто введення їх у дію постановою Кабінету Міністрів України має своїм наслідком безумовне виконання всіма виробниками передбачених ними вимог; закони на окремі харчові продукти є документами прямої дії.

Відповідно до практики застосування стандартів, поняття «застосування стандартів та технічних умов на добровільних засадах» передбачає право вибору виробником нормативного документу різних рівнів. Зокрема виробник може вільно обирати випуск продукції за національними стандартами або за власними розробленими ними нормативними документами (технічними умовами). Враховуючи це, в Законі України «Про публічні закупівлі», якщо здійснюється посилання на національні стандарти до кожного посилання повинен додаватися вираз «або еквівалент», щоб не обмежувати коло виробників/постачальників, які випускають/постачають продукцію за технічними умовами.

Господарським кодексом статті 268. встановлено, що якість товарів, що поставляються, повинна відповідати стандартам, технічним умовам (у разі наявності), іншій технічній документації, яка встановлює вимоги до їх якості, або зразкам (еталонам), якщо сторони не визначають у договорі більш високі вимоги до якості товарів. Також в Господарському кодексі в статті 269 встановлено, що стандартами, технічними умовами (у разі наявності) або договором щодо товарів, призначених для тривалого користування чи зберігання, можуть передбачатися більш тривалі строки для встановлення покупцем у належному порядку зазначених недоліків (гарантійні строки). Сторони можуть погодити в договорі гарантійні

строки більш тривалі порівняно з передбаченими стандартами або технічними умовами (у разі наявності).

Висновки. Враховуючи вище вказане, належна якість товару – властивість продукції, яка відповідає вимогам, встановленим для цієї категорії продукції у нормативно-правових актах (показники безпеки) та умовам Договору (показники якості). Отже при формування вимог до державних резервів призначених для тривалого зберігання, в межах чинного законодавства, можуть бути встановлені вищі вимоги до якості продукції та більш тривалий термін зберігання (гарантійні строки), що дозволить оптимізувати витрати при освіженні матеріальних резервів.

Література

1. Про державні резерви : Закон України від 9 серпня 2023 року № 3310 [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3310-20#Text>
2. Про публічні закупівлі : Закон України від 25 грудня 2015 року № 922-VIII [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/922-19#Text>
3. Про технічні регламенти та оцінку відповідності : Закон України 15 січня 2015 року № 124-VIII [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text>
4. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23 грудня 1997 року № 771/97-ВР [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>
5. Господарський Кодекс України : Кодекс Законів від 16 січня 2003 року № 436-IV (Редакція від 15.11.2024) [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text>

УДК 664.8/9

Н. В. Чорненька, к.х.н.,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Визначення деяких критичних показників якості сублімованих харчових концентратів

Вступ. Якісні продукти харчування є неодмінною складовою існування суспільства і з розвитком науково-технічного потенціалу модифікуються як методи обробки, так і способи їх зберігання. На даний момент в Україні в харчовій промисловості активно розвивається відносно новий метод сублімаційного (ліофілізаційного) сушіння різноманітних продуктів харчування, при якому максимально зберігаються хімічний склад, поживна цінність, смакові якості, а термін їх зберігання може бути збільшено до декількох років [1–2]. Значний та зростаючий інтерес до продуктів та послуг, що сприяють здоровому способу життя, включаючи органічні харчові продукти, програми тренувань, екотуризм тощо, сприяє розвитку технологій виробництва та асортименту сублімованих харчових концентратів від ягід, овочів та фруктів до готових страв таких як супи, каші, макарони та інше [3].

Актуальним, як завжди, є контроль якості харчових продуктів [4], особливо для довготривалого зберігання, якими можуть бути сублімовані харчові концентрати.

Метою даної роботи є визначення деяких критичних показників якості таких як вміст вологи, загальна кислотність та масова частка хлоридів для концентратів харчових, отриманих методом сублімаційного висушування.

Матеріали та методи. Об'єктами досліджень були обрані сублімовані продукти харчування ТОВ LEDOVA, Slavna srava: суп гречаний з м'ясом курки (Зразок 1), суп нутовий з м'ясом курки та овочами (Зразок 2); макарони з м'ясом курки та овочами (Зразок 3).

Для виконання роботи використовували вимірювальну техніку, допоміжне устаткування, матеріали та реактиви Лабораторії досліджень хіміко-біологічних чинників УкрНДІ «Ресурс» згідно з методиками відповідних нормативних документів (НД). Проби зразків 1–3 досліджували двома паралельними вимірюваннями.

Гравіметричний метод визначення вологи [5] базується на висушуванні проби досліджуваного концентрату при 100–105 °С протягом 4 год

до постійної маси, зважуванні після висушування та розрахунку масової частки вологи.

Титрометричний метод визначення загальної кислотності [6] ґрунтується на титруванні водної витяжки досліджуваного продукту розчином гідроксиду натрію ($\text{NaOH} = 0,1$ моль/дм³) в присутності фенолфталеїну, 1 %.

Аргентометричний метод визначення вмісту хлоридів [7] полягає у титруванні водної витяжки досліджуваного продукту розчином азотнокислого срібла ($\text{AgNO}_3 = 0,1$ моль/дм³) з хромовоокислим калієм ($\text{K}_2\text{CrO}_4 = 100$ г/дм³) як індикатором.

Результати та обговорення.

Розраховані значення вмісту вологи (ω_w), загальної кислотності (X) та масової частки хлоридів (Ω) у зразках *1–3* представлені у таблиці.

Таблиця 1

Значення розрахованих характеристик та їх стандартні показники

Зразок	Визначені характеристики			Стандартні показники згідно НД		
	Масова частка вологи, ω_w , %	Загальна кислотність ₃ , X , см	Вміст хлоридів, Ω , %	Масова частка вологи, ω_w , %	Загальна кислотність ₃ , X , см	Вміст хлоридів, Ω , %
1	4,21	1,30	12,25	6–9,5 [8], [9]	0,2–2,0 [10]	до 6 [9]
2	3,46	1,60	7,22			
3	6,23	2,40	8,23			

На пакуваннях зразків *1–3* масова частка вологи та кислотність виробником не вказана, а є посилання на ТУ У 10.1-42888815-003:2021, яким контролюється виробництво даної продукції. Згідно з існуючими НД [8] та [9] для концентратів харчових допустимі межі масової частки вологи становлять від 6 до 9,5 %. Згідно з отриманими результатами (див. табл. 1), масова частка вологи в зразках *1–3* відповідає діючим нормативним даним.

Отримані значення загальної кислотності зразків *1–3* представлені в таблиці. Значення кислотності у перерахунку на лимонну кислоту [6] склали, % : 0,94; 1,12 та 1,67 для зразків *1–3* відповідно. У НД [10] допустимі значення титрованої кислотності становлять 0,2–2,0 %, але це більш стосується до овочів, що містяться в досліджуваних зразках. НД для сублимованих харчових продуктів відсутні, тому порівнювати отримані результати змушені тільки з існуючими на даний час НД.

Розраховані значення масової частки хлоридів для зразків 1–3 (див. табл. 1) порівняли з наведеними виробником на пакування та з відповідними НД. Для всіх зразків виявлено певні відхилення від задекларованої виробником кількості солі. Приблизно на 1 % солі більше виявлено для зразка 1 (12,25 проти 11,3), для зразка 2 на 1,5 % солі менше (7,22 проти 8,7), але для зразка 3 встановлено в два рази більше солі (8,2 проти 4,0). В НД [9] масова частка хлоридів допустима не більше 6 %, але це для сухих сніданків.

Висновки. Досліджено зразки сублімованих харчових концентратів ТОВ LEDOVA. Розраховано такі критичні показники як масову частку вологи, кислотність та вміст хлоридів. Отримані значення співставили з існуючими НД для концентратів харчових та сухих сніданків, оскільки НД для сублімованих харчових концентратів відсутні в Україні. Масова частка вологи та загальна кислотність для супу гречаного з м'ясом курки, супу нутового з м'ясом курки та овочами та для макаронів з м'ясом курки та овочами відповідають існуючим НД.

Вміст хлоридів розрахований та заявлений виробником на пакування відрізняється незначною мірою для зразків супів гречаного та нутового з м'ясом курки та овочами, а для макаронів з м'ясом курки та овочами – перевищений в 2 рази.

Проведене дослідження виявило гостру необхідність розробки нормативних документів для контролю якості перспективних в майбутньому сублімованих харчових концентратів.

Література

1. BARNALAB Liofilizados. <https://www.barnalab.com>.
2. Waghmare R., Kumar M., Panesar P. Freeze Drying of Food Products: Fundamentals, Processes and Applications. Wiley. 2024. 304 p.
3. Зав'ялова М., Романюк Н., Ковбас Г. Актуальні тенденції у попиті споживачів на продукти та послуги, спрямовані на підтримку здорового способу життя в умовах креативної економіки. *Економіка та суспільство*. № 60. 2024. С. 1–8, DOI: 10.32782/2524-0072/2024-60-105.
4. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР.
5. ДСТУ 8004:2015. «Концентрати харчові. Методи визначання вологи». Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
6. ДСТУ 7349:2013. «Концентрати харчові. Методи визначання кислотності». Київ : Мінекономрозвитку України, 2014.

7. ДСТУ 4939:2008. «Продукти перероблення фруктів та овочів, консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Методи визначення вмісту хлоридів». Київ : Держспоживстандарт України, 2009.

8. ДСТУ 2903:2005. «Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови». Київ : Держспоживстандарт України, 2006.

9. ДСТУ 2717:2006. «Концентрати харчові. Суміші пряноароматичні для перших і других обідніх страв. Загальні технічні умови». Київ : Держспоживстандарт України, 2007.

10. ДСТУ 4957:2008. «Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності». Київ : Держспоживстандарт України, 2008.

UDC 664.1.037

V. O. Malyshev, PhD in Technical Sciences, Senior Lecturer,

*Institute of Postgraduate Education, National University of Food Technologies,
Kyiv, Ukraine*

T. V. Sheiko, PhD, Senior Researcher, Leading Researcher,

*Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine*

Improving the quality of sugar syrups by decalcification

Introduction. An urgent issue of modern technology for juice purification and production of high quality sugar from it is the prevention of scale formation on heat exchange surfaces and the incorporation of its particles into sugar crystals. Scale is formed due to the content of insoluble calcium salts in the purified juice and syrup. A negative consequence for the economic component is a decrease in the heat transfer coefficient, an increase in steam consumption for evaporation of juice, and a decrease in the evaporator's productivity. Scale on the heating surface significantly reduces the performance of the evaporation unit, leads to a decrease in the concentration of syrup and an increase in the colour of intermediate products, sugar losses from decomposition, and deterioration of the quality of the finished product – sugar.

The content of soluble calcium salts in the II carbonation juice, which are the main source of scale formation on the evaporator heating surface, should not exceed 0.05–0.09% by weight of syrup. Therefore, special attention is paid to reducing insoluble calcium compounds in sugar-containing juices and syrups [1].

Along with chemical transformations, other changes in juice composition occur during evaporation. At the stage of juice concentration, some substances exceed their solubility limit and precipitate. They can also precipitate as crystalline deposits on the heating surface of evaporators [2]. The resulting scale consists of carbon dioxide, sulfur dioxide, calcium sulfate and oxalic acid, some magnesium carbonate and a small amount of organic compounds [3].

Typically, sugar factories use sodium polyacrylate-based descalers. However, these substances envelop the solid calcium precipitate particle and leave it in solution. Subsequently, solid particles of calcium salts are embedded in the crystal lattice of the sugar crystal, thereby reducing its quality.

Materials and methods. To study the characteristics of juice decalcification, the quality indicators of the juice of the II carbonation after purification with a natural sorbent clinoptilolite were studied. The clinoptilolite was pre-activated with a solution of trisodium phosphate. For the study, we used filtered juice of the II carbonation, taken from a sugar factory, and passed it through a column with clinoptilolite [4].

Results and discussion. Technological parameters of the raw juice: calcium salts content – 1.17% by weight of dry matter; sucrose content – 11.98%; brix – 13.1%; pH₂₀-9.1; colour – 237.2 ICUMSA units. Juice at a temperature of 90 °C was passed through a column with clinoptilolite at a rate of 0.008 m/s of juice volume through the sorbent volume. The interaction was carried out until dynamic equilibrium was established in the system. The optimum amount of juice supplied for purification was determined based on the results of previous experimental studies. After the calcium sorption was completed, the clinoptilolite was washed and regenerated with a trisodium phosphate solution. Qualitative characteristics of the purified juice were determined: purity, brix, calcium salt content, colour.

Conclusions. The use of clinoptilolite allows to purify the juice of the II carbonation from calcium ions by 68...69.5% and to improve the quality composition of the juice. At the same time, the colouration is reduced (on average by 2.46% over five cycles) and the purity of the juice is increased. The average increase in purity over five cycles of operation is about 0.7%, and the pH₂₀ of the juice is almost unchanged by the interaction with clinoptilolite in its sodium form. The average effect of calcium salt removal after five cycles was 68.7%, which avoids scale formation and eliminates the need for additional descaling agents. All this contributes to the purity of the purified juice of the II carbonation, which will increase the sugar yield by 0.21% by weight of beetroot and significantly improve its quality.

References

1. Tkachenko S. V., Sheiko T. V., Anisimova O. M., Petrenko V. V., Skoryk K. D., Dzhohan O. I., Khomichak L. M., Kuznietsova In. V., Influence of dispersion of a new type whole crystals seed on crystallization process and sugar quality, *Journal of Crystal Growth*. Volume 648. 2024. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jcrysgro.2024.127909>.
2. Стічинський, С. В., Ткаченко С. В., Хомічак, Л. М., & Зайчук, Л. П. (2023). Аналіз методів дослідження дисперсного складу частинок для суспензій проміжних продуктів цукрового виробництва. *Продовольчі ресурси*. 11 (20). 130–140. URL: <https://doi.org/10.31073/foodresources2023-20-13>

3. Ткаченко С. В., Шейко Т. В., Хомічак Л. М., Сличинський Є. В., Коротинський О. В. Дисперсний аналіз частинок суспензій для оптимізації технологічних процесів цукробуякового виробництва. *Цукор України*. 2018. № 4 (146). С. 36–40

4. Ліпец А. А., Малишев В. О. Використання природних цеолітів типу кліноптилоліт для декальцинації очищеного соку перед випарною установкою. *Наукові праці НУХТ*. 2009. № 28. С. 41–43.

УДК 542.2:338.439.64

А. В. Дев'яткіна,

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

А. Ю. Божко,

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Інноваційні технології для оптимізації роботи випробувальних лабораторій

Вступ. Одним із ключових елементів оптимізації діяльності випробувальних лабораторій є система простежуваності, яка забезпечує відстеження кожного дослідного зразка харчового продукту на всіх етапах його обробки. Ці етапи включають реєстрацію зразка, підготовку, дослідження, зберігання та видачу результатів. Діяльність випробувальних лабораторій повинна гарантувати прозорість та достовірність отриманих результатів, що є необхідною вимогою міжнародних стандартів якості та безпечності харчових продуктів.

Матеріали та методи. Для дослідження інноваційних методів оптимізації роботи у випробувальних лабораторіях використано аналітичні підходи оцінки вітчизняної та закордонної інформації.

Результати та обговорення. Випробувальні лабораторії здійснюють свою діяльність керуючись вимогами стандарту ДСТУ ISO 17025 та елементами простежуваності згідно ДСТУ ISO 22000. Основними компонентами системи простежуваності є:

1. *Ідентифікація зразків:* присвоєння кожному досліджуваному зразку унікального ідентифікатора для його точного відстеження на всіх етапах перевірки.

2. *Документування всіх процедур:* ведення журналів та електронних записів, що містять інформацію про всі проведені дії, методи та використане обладнання.

3. *Контроль критичних точок:* визначення ключових етапів, де можуть виникнути ризики для точності результатів досліджень.

Сучасні лабораторії використовують цифрові системи управління лабораторними даними такі як **LIMS** (система керування лабораторною інформацією), технології **Blockchain** (система запису та передачі інформації у вигляді блоків) та **Internet of Things** (обмін даними в автоматичному режимі) для підвищення ефективності простежуваності.

Використання таких систем дозволяє автоматизувати процеси та знизити ризик помилок, забезпечуючи надійність і відповідність вимогам міжнародних стандартів [1].

Аудит системи простежуваності дозволяє переконатися в тому, що всі етапи дослідження, від відбору зразків до отримання результатів, документуються належним чином та відповідають встановленим вимогам. Одним з основних завдань аудиту є перевірка точності реєстрації зразків. Аудитори оцінюють, чи кожному зразку присвоюється унікальний ідентифікатор та чи ведеться повна документація щодо його руху в лабораторії. Це дозволяє відстежити історію зразка, уникнути помилок та забезпечити достовірність отриманих результатів [2]. На рисунку 1 наведено блок-схему проведення аудиту у випробувальних лабораторіях із зазначенням обов'язків відповідальних осіб.

Робота, яка проводиться у випробувальних лабораторії для дослідження харчових продуктів відображається в протоколах, які точно та чітко показують результати випробувань. Протокол випробувань – це документ, що містить необхідні відомості про зразок випробувань, методи, що застосовуються, засоби й умови випробувань, результати випробувань, а також висновок за результатами випробувань, оформлений в установленому порядку.

Під час конструювання робочого місця для працівника випробувальної лабораторії, основною метою є досягнення високоякісного й економічно ефективного виконання вимірювань у встановлений термін на основі повного використання устаткування та обладнання, робочого часу, застосування передових методів праці з найменшими фізичними зусиллями та створення для цього безпечних і сприятливих умов [3].

Аналіз відповідності процедурних документів випробувальної лабораторії вимогам міжнародних стандартів дозволяє оцінити, чи є в лабораторії чітко визначені процедури відбору, зберігання, аналізу та документації досліджуваних зразків харчових продуктів. Відповідність стандартам гарантує, що всі етапи дослідження проводяться за встановленими правилами, що, у свою чергу, підвищує довіру до результатів аналізів. Регулярний аудит допомагає постійно вдосконалювати процеси та діяльність лабораторії.

Для кожного працівника випробувальної лабораторії передбачена посадова інструкція, яка встановлює функції, обов'язки, права та відповідальність, але враховуючи розвиток програмного забезпечення велика увага повинна приділятися заходам з підвищення кваліфікації

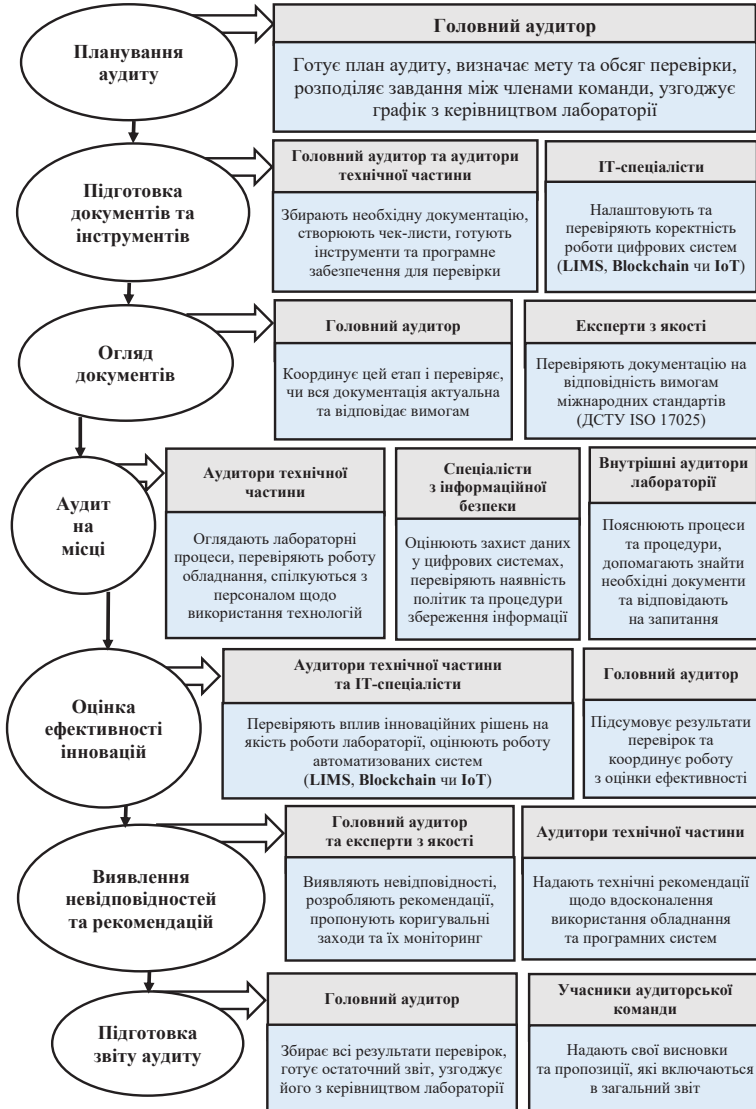


Рис. 1. Блок-схема проведення аудиту у випробувальних лабораторіях з використанням інноваційних технологій

персоналу (участь у конференціях, семінарах, навчання на курсах, самопідготовка, обговорення співробітниками лабораторії проблем, пов'язаних із кваліфікацією та ін.). Оскільки, цифрові системи управління лабораторними даними дозволяють оперативно виявляти проблеми та запобігати їх впливу на якість результатів, оптимізуючи ефективності роботи.

Висновки. Проведено аналіз сучасних систем, що використовуються для оптимізації простежуваності у випробувальних лабораторіях. Ефективна система простежуваності та належний аудит є основою для забезпечення точності результатів випробувань та дотримання вимог міжнародних стандартів безпечності харчових продуктів, що сприяє зміцненню довіри до лабораторії та підвищенню якості її роботи.

Література

1. LIMS in Food Safety Traceability Efforts. URL: <https://www.foodqualityandsafety.com/article/lims-in-food-safety-traceability-efforts/> (дата звернення: 05.11.2024).
2. Impact of traceability systems on food safety and supply chain transparency. URL: <https://insights.globalspec.com/article/23167/impact-of-traceability-systems-on-food-safety-and-supply-chain-transparency> (дата звернення: 05.11.2024).
3. Топчій Н. В. Акредитация випробувальних лабораторій в сфері науково-технічної діяльності. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2022. № 4. С. 20–27. DOI: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.4.3>

УДК 641.5(075.8)

О. І. Костенко,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Хіміко-токсикологічні дослідження безпеки харчової продукції і продовольчої сировини під час довгострокового зберігання у системі Держрезерву України

Вступ. В сучасних умовах життєдіяльності людини проблема негативного впливу шкідливих речовин на її здоров'я стає дуже актуальною. Причинами її загострення є інтенсивний розвиток промисловості, хімізація сільського господарства та негативні побічні наслідки воєнних дій на території України.

Оскільки щорічно реєструється приблизно 600 мільйонів випадків захворювань харчового походження, небезпечна їжа є загрозою для здоров'я людини та економіки в усьому світі. Одним із основних шляхів потрапляння хімічних забруднюючих речовин в організм людини є харчові продукти. Згідно з документами Комісії Codex Alimentarius, забруднююча речовина – це будь-яка речовина, яка не навмисно додається до їжі чи корму на будь-якому етапі життєвого циклу виробництва. Найбільш поширеними забруднювачами (контамінатами) є пестициди, мікотоксини, поліциклічні ароматичних вуглеводнів (ПАВ), природні токсини рослин: ерукова кислота, токсичні елементи.

Зберігання продовольчої сировини на підприємствах Державного резерву України має важливе стратегічне значення і покликане вирішити ряд завдань: гарантування продовольчої безпеки України, забезпечення переробної галузі сировиною, зміцнення кормової бази тваринництва, створення ефективного експорту та імпорту.

Матеріали і методи. Аналіз наукової літератури, а також європейських та українських нормативних актів щодо дослідження безпеки харчової продукції і продовольчої сировини під час довгострокового зберігання застосуванням фізико-хімічних інструментальних високоточних методів визначення вмісту пестицидів, мікотоксинів, поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ), природних токсинів рослин: ерукова кислота і токсичних елементів. Проведено аналіз методів залучення інвестицій та отримання наукових грантів щодо оснащення лабораторій обладнанням для застосування сучасних методів випробувань на вміст контамінатів різної природи.

Результати та їх обговорення. Пестициди, мікотоксини, поліциклічні ароматичних вуглеводнів (ПАВ), природні токсини рослин: ерукова кислота, токсичні елементи є одними з найнебезпечніших контамінантів, що можуть потрапити в харчову продукцію, завдаючи шкоди здоров'ю людини.

Відсутність ефективного контролю може призвести до накопичення цих речовин у продуктах, які потрапляють до споживача, підвищуючи ризик хронічних захворювань, інтоксикацій, онкологічних уражень, тератогенного і мутагенного впливу на ембріони людини

Вміст забруднювачів у продуктах суворо регламентується міжнародними стандартами (Codex Alimentarius, директиви ЄС, національні норми).

В Україні діють Державні гігієнічні правила і норми «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах», затверджені Наказом МОЗ України № 368 від 13.05.2023р із змінами згідно з Наказами Міністерства охорони здоров'я № 1238 від 22.05.2020, № 2113 від 11.12.2023, в яких регламентовано максимально допустимий рівень вмісту токсичних контамінантів харчової продукції: нітратів; мікотоксинів; токсичних елементів; поліароматичних вуглеводнів; діоксинів і поліхлорованих біфенілів; 3-Монохлорпропандіолу та гліцидилових жирних кислот; меламіну та його структурних аналогів, природні токсини рослин: ерукова кислота, тропанові алкалоїди: атропін, скополамін; перхлорат; загальні азолеткі основи (TVB-N), діоксид сірки (сірчистий ангідрид), пероксид водню.

Пестициди, потрапляючи в організм людини і накопичуючись там у великих кількостях, приводять до розвитку багатьох хронічних захворювань і гострих отруєнь, а також до збільшення кількості вроджених аномалій розвитку і дитячої смертності.

Пестициди є не тільки дуже токсичними речовинами, але і досить стійкими. Стійкість пестицидів порівнюють із радіоактивними ізотопами і оцінюють також по періоду напіврозпаду – час, за який концентрація пестицидів зменшується в 2 рази. Самими стійкими є хлорорганічні пестициди (ХОП). Усі без винятку пестициди при ретельному вивченні виявляли або мутагенну, або інші негативні дії на живу природу і людину. А вплив сучасних органофосфатних пестицидів (ФОС), які швидко розкладаються, загрожує розвитком депресій, роздратування, розладом пам'яті, іншими нейропсихологічними порушеннями. Близько 90 % усіх фунгіцидів, 60 % гербіцидів і 30 % інсектицидів є канцерогенними.

Пестициди залишаються на сільськогосподарській продукції через їх застосування для захисту рослин.

Визначення вмісту залишків пестицидів базується на наступних високочутливих методах:

- **Газова хроматографія (GC)**

- Використовується для визначення летких і термостійких пестицидів.
- Обладнання: газовий хроматограф з детекторами (по захопленню електронів, полум'яно-фотометричним, мас-селективним).
- Переваги: висока точність і чутливість.
- Недоліки: потребує складної підготовки проб і дорогого обладнання.
- У поєднанні з тандемною мас-спектрометрією дозволяє визначати пестициди навіть у складних матрицях з високою чутливістю і селективністю, а виділення пестицидів методом QuEChERS зменшує складність підготовки проб та витрати органічних розчинників

- **Високоєфективна рідинна хроматографія (HPLC)**

- Ефективна для визначення нелетких або термонестійких пестицидів.
- У поєднанні з тандемною мас-спектрометрією дозволяє визначати пестициди навіть у складних матрицях з високою чутливістю і селективністю, а виділення пестицидів методом QuEChERS зменшує складність підготовки проб та витрати органічних розчинників

Висновки. Найсучаснішим і високочутливим методом визначення пестицидів, є комплексна газова та високоєфективна рідинна хроматографія з тандемним мас-спектрометричним детектуванням (**GC-MS/MS, LC-MS/MS**) для одночасного визначення:

- до 700 пестицидів;
- до 30 мікотоксинів;
- до 20 поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ).

З використанням готування зразків методом QuEChERS (пестициди, ПАВ) та імуноафінним виділенням мікотоксинів з матриць нівелюється складність, трудомісткість готування зразків для подальшого хроматографування методом GC-MS/MS, LC-MS/MS

Література

1. CXS 193-1995 General standard for contaminants and toxins in food and feed. FAO/WHO. Geneva, 1995.
2. Mackay D. / D. Mackay, W. Y. Shiu, K.-C. Ma, S. C. Lee. Handbook of Physical-Chemical Properties and Enviromental Fate for Organic Chemacals. 2 ed, V. 1. CRC Press, 2006.

3. Harvey R. G. Polycyclic aromatic hydrocarbon / R. G. Harvey. Wiley-VCH, New York. 1997. 667 p.

4. Державні гігієнічні правила і норми «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах» : затверджені Наказом МОЗ України № 368 від 13.05.2023р із змінами згідно з Наказами Міністерства охорони здоров'я № 1238 від 22.05.2020, № 2113 від 11.12.2023.

5. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті.

6. ДСТУ CEN/TR 15641:2022 (CEN/TR 15641:2007, IDT) Аналізування харчових продуктів. Визначення залишків пестицидів за допомогою РХ-МС/МС. Тандемні мас-спектрометричні параметри.

7. ДСТУ EN 15662:2023 (EN 15662:2018, IDT) Продукти харчування рослинного походження. Мультиметод визначення залишків пестицидів із використанням ГХ- та РХ-аналізу на основі екстракції/розподілу ацетонітрилу та очищення дисперсійною ТФЕ. Модульний QuEChERS-метод.

8. ДСТУ CEN/TS 17062:2022 (CEN/TS 17062:2019, IDT) Харчові продукти рослинного походження. Мультиметод для визначення залишків пестицидів у рослинних оліях за допомогою LC-MS/MS (QuOil).

9. ДСТУ EN 12393-1:2022 (EN 12393-1:2013, IDT) Харчові продукти рослинного походження. Багатозалишкові методи визначення залишків пестицидів за допомогою ГХ або РХ-МС/МС. Частина 1. Загальні міркування.

УДК 664.6

Т. В. Гончаренко,

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

А. І. Чорна,

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Забезпечення якості та безпеки під час виробництва заварних тістечок

Вступ. Одним з актуальних питань кондитерської галузі є забезпечення безпеки кондитерських виробів. Система управління безпекою харчових продуктів (НАССР), є основною для отримання безпечних та конкурентоспроможних харчових продуктів, зокрема заварних тістечок. НАССР – обов’язкова система для харчової галузі.

Матеріали та методи. Інформаційною базою дослідження виступають українські видання, законодавчі та нормативно-правові акти. Використано методи аналізу та синтезу, класифікації та теоретичного узагальнення інформації.

Результати та обговорення. На сьогоднішній день серед кондитерських виробів досить великим попитом користуються заварні тістечка. Виготовлення заварних тістечок складається з таких технологічних процесів: приготування заварного напівфабрикату, приготування крему, формування тістових заготовок, випікання, охолодження, наповнення, пакування, контроль маси, маркування, зберігання та транспортування.

Для випуску безпечної продукції на підприємствах кондитерської галузі має бути розроблений та впроваджений план НАССР. І важливим етапом розробки є встановлення ККТ.

ККТ визначають як точку, етап, на якому контролювання дає змогу уникнути або усунути ризик для безпеки харчових продуктів або знизити його до прийняттого рівня. Під час визначення ККТ беруться до уваги усі потенційні ризики, які через відсутність контролювання можуть спричинити виникнення небезпечних факторів [1].

Оцінювання небезпечних факторів та аналіз контрольних критичних точок проводилося відповідно до методики визначення значущості небезпечних факторів та дерева рішень для визначення критичних точок контролю, викладених у додатках до Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих

на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) [2].

Проаналізувавши небезпечні чинники на етапах технологічного процесу виробництва заварних тістечок було встановлено, що на етапі випікання заварного напівфабрикату необхідно встановити критичну точку, адже на цьому етапі небезпека (біологічний небезпечний фактор – патогенна мікрофлора), яка може виникнути, найбільше буде впливати на безпечність готового виробу.

Після встановлення ККТ необхідно розробити систему моніторингу, яка дає змогу забезпечити контроль у критичних точках технологічного процесу за допомогою запланованого випробування або спостереження.

На цьому етапі важливо контролювати температуру, тривалість (час) випікання, а також вологість напівфабрикату.

Випікають заварний напівфабрикат при температурі 190–220 °С, 30–35 хв, спочатку (12–15 хв) при температурі 220 °С, а потім при температурі 190 °С.

Моніторинг здійснювати візуально з датчиків контролю роботи печі під час випікання. Контролювати процес повинен оператор процесу/змінний технолог.

Розроблення та застосування коригувальних дій здійснюється для кожної критичної контрольної точки на той випадок, якщо система моніторингу покаже, що вимірюваний технологічний параметр вийшов за критичні межі [3].

Тобто, у випадку фіксації патогенних м/о, що перевищують норму дані заносять у журнал, повідомляють змінного технолога та керівника групи НАССР. Після чого, проводяться відповідні заходи.

Процедури коригувальних дій є необхідними для визначення причини виникнення і запобігання повторному відхиленню, для подальшого відстеження шляхом моніторингу і повторної оцінки, для забезпечення впевненості в ефективності вжитих заходів [3].

Розроблення процедур перевірки дає змогу впевнитися в ефективності функціонування системи [3]. Валідація та верифікація передбачатиме перевірку справності обладнання та лабораторний контроль.

Відповідні записи заносити в журнал моніторингу ККТ/ журнал контролю роботи печі. Документування процедур і реєстрація даних, необхідних для функціонування системи, слугують доказовою базою того, що процес виробництва перебував під контролем [3].

Висновки. Проаналізовано шляхи забезпечення споживачів якісними та безпечними кондитерськими виробами. Встановлено, на яких етапах варто встановити ККТ при виробництві заварних тістечок. Наведено систему моніторингу визначених ККТ, визначено, які коригувальні дії необхідно виконати у разі виявлених відхилень. Також, зазначено що передбачатиме процедура перевірки та документування.

Література

1. Порядок визначення критичних контрольних точок [Електронний ресурс] – URL: <https://ukraine-oss.com/yakuj-poryadok-vyznachennya-krytychnyh-kontrolnyh-toshok-praktychni-rekomendacziyi-2/> (дата звернення: 04.11.2024).
2. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) [Електронний ресурс] – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12#Text> (дата звернення: 13.11.2024).
3. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Управління якістю продукції хлібопекарських, кондитерських, макаронних та харчоконцентратних виробництв» / укладачі: О. Г. Шидакова-Каменюка, К. Р. Касабова, Г. В. Степанькова. Харків : ДБТУ, 2023. 49 с.

УДК 577.664.8/9

В. І. Цвіліховський, к.б.н.,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ«Ресурс»), м. Київ, Україна*

Антиоксидантна роль фосфоліпідів у довготривалому зберіганні харчових продуктів

Вступ. Ліпіди є важливими складовими харчових продуктів. Вони надають продуктам унікальні властивості текстури, зовнішнього вигляду, смаку та калорійності. Однак ліпіди мають властивості окислюватися, що негативно позначається не тільки на якості та харчовій цінності харчових продуктів, але й на здоров'ї споживачів. Окислення ліпідів викликає серйозне занепокоєння для виробників продуктів харчування, широкої громадськості та є однією з головних причин погіршення якості харчових продуктів, що викликає серйозне економічне занепокоєння в харчовій промисловості [1].

Матеріали та методи. У цій оглядовій публікації обговорюються прооксидантні та антиоксидантні механізми фосфоліпідів, щоб краще зрозуміти можливості використання фосфоліпідів як харчових антиоксидантів.

Результати та обговорення. На окислення ліпідів впливає безліч факторів. До них відноситься активність води, тип і концентрація перехідного металу, синглетний кисень, склад жирних кислот, наявність антиоксидантів і умови навколишнього середовища, такі як світло, температура і концентрація кисню. Деякі з цих факторів вважаються прооксидантними, тобто такими, що викликають або прискорюють окислення ліпідів [2]. Прооксиданти діють шляхом сприяння утворенню гідропероксиду ліпідів (наприклад, синглетного кисню), утворення вільних радикалів (наприклад, опромінення) або розкладання гідропероксиду (наприклад, перехідних металів). Однак є сполуки, які можуть уповільнити окислення ліпідів і відомі як антиоксиданти. Антиоксиданти класифікуються на первинні та вторинні антиоксиданти відповідно до їх хімічних механізмів. Загалом, первинні антиоксиданти очищують вільні радикали, які сприяють окисленню, тоді як вторинні антиоксиданти уповільнюють окислення ліпідів, зменшуючи інші проокислювальні фактори (наприклад, хелатування металів) або регенеруючи первинні антиоксиданти [3]. Використання антиоксидантів у харчових продуктах є ефективним способом інгібувати окислення ліпідів, так як

інші методи показали свої обмеження. Наприклад, зниження концентрації поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) на насичені. Однак дієтологи не рекомендують цього робити, оскільки дієтичні ПНЖК зв'язані зі здоров'ям людини. Часткове гідрогенування також не є ідеальним методом зниження окислення ліпідів, оскільки він перетворює ПНЖК на транс-жирні кислоти, які є більш атерогенні, ніж насичені жири, оскільки вони водночас збільшують рівень ліпопротеїнів низької щільності (поганий ліпопротеїн) і знижують рівень ліпопротеїнів високої щільності (хороший ліпопротеїн) [4]. Виключення кисню може бути ефективним, але ці методи повинні давати дуже низькі концентрації кисню, і вони непрактичні для багатьох видів харчових продуктів. З усіх цих причин використання антиоксидантів широко визнано як надійний метод контролю окислення ліпідів у різноманітних харчових продуктах. Однак первинні і вторинні антиоксиданти також не є ідеальним рішенням. Однією з проблем є те, що найпотужніші і найдешевші антиоксиданти є синтетичними. Наприклад, бутильований гідрокситолуол (BHT), трет-бутилгідрохінон (TBHQ) і етилендіамінтетраоцтова кислота (EDTA) [5]. Таким чином, пошук нових природних антиоксидантів або підвищення антиоксидантної активності наявних на даний момент природних антиоксидантів є важливим.

Фосфоліпіди є важливою частиною біологічних мембран і в той же час, присутні в усіх живих видах, з яких походять харчові продукти. Фосфоліпіди широко використовується як природні емульгатори і набувають все більшого інтересу як природні антиоксиданти для контролю окислення ліпідів. Лецитин – це комерційна назва суміші фосфоліпідів, отриманих з тварин (наприклад, яйця) та рослин (наприклад, соя, соняшник, ріпак та насіння бавовнику) [6].

Антиоксидантні властивості фосфоліпідів зв'язані з їх здатністю інгібувати окислення ліпідів синергічно з первинними антиоксидантами, особливо з токоферолами. Можливий синергізм між фосфоліпідами та токоферолами відбувається завдяки здатності фосфоліпідів утворювати антиоксидантні продукти реакції в присутності токоферолів, змінювати фізичне розташування токоферолів і регенерувати токофероли. [7].

Багато досліджень показали синергізм, коли додавали в жири фосфоліпіди і α -токоферол. Однак, самі по собі фосфоліпіди не пригнічували окислення ліпідів, але коли їх додавали з токоферолами, спостерігався сильний антиоксидантний ефект. Наприклад, в олії перили, яка була збагачена токоферолами (500 мг/л) і зберігалася в темряві при 37 °C фосфоліпіди не впливали на окислення ліпідів [8].

Фосфоліпіди можуть діяти як антиоксиданти в одній і більше комбінацій: хелатувати проокислювальні метали, утворюючи антиоксидантні продукти реакції Майяра, де відбувається зміна розташування первинних антиоксидантів; регенерувати первинні антиоксиданти. Враховуючи як фосфоліпіди поведуться в різних харчових середовищах, то перш за все необхідно зрозуміти їх антиоксидантну/прооксидантну роль, щоб надалі їх можна було правильно використовувати для інгібування реакцій окислення ліпідів [9].

Висновки. Таким чином, детальне вивчення дії різних груп фосфоліпідів із первинними антиоксидантами може дозволити їх використовувати для подовження зберігання окремих видів рослинних олій, що є актуальним на сьогодні.

Література

1. Cuia L., Deckera E. A. Phospholipids in Foods: Prooxidants or Antioxidants? / *J Sci Food Agric*. 2016. № 96. P. 18–31.
2. Shahidi F., Zhong Y. Lipid oxidation and improving the oxidative stability. *Chem Soc Rev*. 2010. № 39. P. 4067–4079.
3. Chaiyasit W., Elias R. J., McClements D. J., Decker E. A. Role of physical structures in bulk oils on lipid oxidation / *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2007. № 47. P. 299–317.
4. Siriwardhana N., Kalupahana N. S., Moustaid-Moussa N. Health benefits of n-3 polyunsaturated fatty acids: eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid. *Adv Food Nutr Res*. 2012. № 65. P. 211–222.
5. Johnson D. R., Decker E. A. The role of oxygen in lipid oxidation reactions: a review. *Annu Rev Food Sci Technol*. 2015. № 6. P. 171–190.
6. Henna Lu F. S., Nielsen N. S., Timm-Heinrich Mand Jacobsen C. Oxidative stability of marine phospholipids in the liposomal form and their applications. *Lipids*. 2011. № 46. P. 3–23.
7. Shimajiri J., Shiota M., Hosokawa M., Miyashita K. Synergistic antioxidant activity of milk sphingomyelin and its sphingoid base with α -tocopherol on fish oil triacylglycerol. *J Agric Food Chem*. 2013. № 61. P. 7969–7975.
8. Kashima M., Cha G-S., Isoda Y., Hirano J., Miyazawa T., The antioxidant effects of phospholipids on perilla oil. *J Am Oil Chem Soc*. 1991. № 68. P. 119–122.
9. Martins SIFS., Jongen WMF. van Boekel MAJS. A review of Maillard reaction in food and implications to kinetic modelling. *Trends Food Sci Technol*. 2000. № 11. P. 364–373.

УДК 664.8

Н. Л. Цірень,

Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна

Сублімація, сублімовані продукти. Спосіб отримання сублімованих продуктів, вплив технологій виробництва на їх споживчі властивості

Постановка проблеми. Сублімація – технологічний процес видалення вологи з продуктів шляхом їх заморожування та подальшої сушки в умовах вакууму, що дозволяє перетворювати лід одразу на пару. Завдяки такій обробці зберігається біологічні якості, структура, смакові властивості, вітаміни та поживні речовини сировини. Сублімовані продукти не містять харчових добавок, барвників та інших консервантів, вони упаковані в герметичну вологонепроникну упаковку для тривалого зберігання і вживання.

Перевагами сублімаційного сушіння є:

- Можливість зберігання готового продукту від 5 до 25 років за температури від $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Зменшення маси сировини у 5–10 разів за рахунок видалення вологи.
- Збереження всіх корисних та смакових якостей свіжих продуктів.
- Зручність використання та швидкість приготування.
- Економія місця.

Сублімація – один з найкращих способів зберегти природно користь рослинних сполук, таких як фітохімічні речовини та поживні речовини, при збереженні кольору, смаку та структури.

Але чи корисні сублімовані продукти? Сублімовані продукти – чудовий вибір для здорового харчування. Фактично, сублімація є одним із найпоширеніших методів зневоднення їжі.

Така їжа засвоюється набагато краще в порівнянні зі звичайною, поживні речовини потрапляють в кров набагато швидше, ніж при вживанні наприклад консервованої їжі. Сублімована їжа сприяє швидкому насиченню, проста і легка в приготуванні (досить залити теплою водою на 5 хвилин порцію в 30 грамів).

Результати та обговорення. В одному з численних наукових досліджень аналізувався вплив обробки методом сублімації сушіння ряду

фруктів і овочів (полуниці, апельсину, лайму, смородини, червоного перцю та ін.) на їх поживні властивості [1].

Результати експериментів показали, що полуниця після обробки зберегла 100 % вмісту вітаміну С і фенольних компонентів, при цьому втрата «загальної антиоксидантної здатності» складала лише 8 %. Для порівняння, у просто замороженої полуниці після 7 днів зберігання втрата вітаміну С складає близько 19 %, а «загальної антиоксидантної здатності» вже 23 %, дослідження також виявили значну втрату в фенольних компонентах – 82 %.

Отже сублимовані продукти мають ряд переваги над іншими способами обробки та зберігання продуктів, є корисними та безпечними для вживання.

Сублимаційну (ліофілну) сушку можна вважати сучасною тенденцією в технології консервування харчових продуктів. Даний вид технології переробки харчової сировини дозволяє підтримувати на високому рівні всі показники якості харчових продуктів [2].

Стандартна технологія обробки продуктів методом сублимаційного сушіння складається з декількох етапів, які мають проводитися в суворій послідовності:

1. Вибір та підготовка продукції до процесу сушіння.

Виробництво продуктів для сублимації починається з ретельного вибору свіжих та стиглих продуктів. Якість сировини відіграє ключову роль у кінцевому продукті. Після відбору, продукти проходять ряд обробок, включаючи очищення від шкірки і насіння, нарізання на шматочки і, при необхідності, обробку теплом для руйнування ферментів і мікроорганізмів, які могли б викликати псування продукту.

2. Заморожування підготовленої продукції.

У сушарках, у яких передбачено охолоджуючу систему, попередньо охолоджують камеру до певної температури, після чого висушувана сировина розміщується на противнях у сублиматорі (якщо в сушарці не передбачено охолоджуючої системи з холодильним агрегатом, то заморожування проводиться в окремій морозильній камері).

3. Безпосередньо сушіння продукції.

Цей етап є безпосередньо сублимацією продукції, під час якого тиск знижується і до матеріалу додається тепло, через що волога у вигляді льоду перетворюється на пару, минаючи рідкий стан. Пара, що утворилася під час сушіння, потрапляє із сублиматора в холодильний агрегат, де у трубах відбувається конденсація і виморожування водяної пари. Під час цього етапу видаляється уся волога.

4. Запаковування обробленої продукції.

Після закінчення сушіння готовий продукт необхідно герметично закрити в контейнерах або спеціальних пакетах, які забезпечують відмінну герметичність та захист від вологи та кисню.

Висновки. Отже, сублімація продуктів – один із сучасних методів консервування продукції. Він являє собою видалення вологи вакуумним способом зі свіжих продуктів. Це дає змогу зменшити їхню масу у 5–10 разів. Всі корисні речовини й смакові якості при цьому вдається зберегти. Сублімована їжа може зберігатися до 25 років за температури від $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$, та легко засвоюється у організмі.

Це найкращий метод консервування їжі, оскільки він зберігає 98 % корисних рослинних сполук і поживних речовин у продуктах.

Література

1. URL: <http://www.foodingredientsfirst.com/news/KEY-INTERVIEW-Freeze-Dried-Next-Best-to-Fresh.html?frompage=Key%20Interview&tracking=Slider%20Menu>

2. Ткаченко С. Й., Співак О. Ю. Сушильні процеси та установки : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2007. 76 с.

УДК 665.1

І. Г. Радзівська, к.т.н.,

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

О. П. Мельник, к.х.н.,

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Розроблення складу фритюрної олії з підвищеною стійкістю до окиснення

Жири є основним джерелом енергії для організму людини, забезпечуючи 30–40 % її потреби. Однією з найважливіших характеристик жирових продуктів є їхня стійкість до окиснення, або окисна стабільність [1].

У природі біологічні матеріали мають механізми окисної стабільності, які залежать від складу жирних кислот та наявності природних антиоксидантів. Ці механізми продовжують працювати навіть під час технологічної обробки сировини та зберігання готової продукції. Визначення ступеня окиснення жирів є важливим показником не лише їхньої якості, але й потенційного впливу продуктів окиснення на здоров'я людини.

Стійкість жирів до окиснення залежить від рівня ненасиченості триацилгліцеролів та вмісту антиоксидантів [2].

У харчовій промисловості як антиоксиданти використовують токоферолі, аскорбінову кислоту, її пальмітат, бутилоксиданізол (БОА), бутилгідрокситолуол (БОТ), полідиметилсилоксан, ефіри галової кислоти та ін.

В роботі розроблено рецептуру олії з підвищеною стійкістю до окиснення для смаження харчових продуктів.

Матеріали та методи дослідження: олія соняшникова дезодорована, харчові добавки: Е 321 бутилгідрокситолуол, Е 900 полідиметилсилоксан; загальноприйняті лабораторні органолептичні і фізико-хімічні методи.

Бутилгідрокситолуол (*butylated hydroxytoluene*, скорочено ВНТ, Е 321) – антиоксидант фенольної групи. Отримують в процесі органічного синтезу відновним алкілування пара-крезолу ізобутиленом в присутності каталізатора (зазвичай це сульфатна кислота). Володіє властивостями вітаміну Е, це дозволяє визначити речовину як синтетичний аналог токоферолу. Дрібний кристалічний порошок, малорозчинний у воді; добре розчинний у жирах, спиртах, ефірах, органічних рідинах. Температура плавлення 70 °С, стійкий до високих температур.

Полідиметилсилоксан (*Polydimethylsiloxane*, можуть зустрічатися синоніми: Dimeticon (INN), Dimethylpolysiloxan, E 900, α -Trimethylsilyl- ω -methylpoly) – кремнійорганічний лінійний полімер. Отримують гідролітичною поліконденсацією метилхлорсиланів; каталітичною полімеризацією диметилциклосилоксанів; гетеролітичною поліконденсацією відповідних мономерів. В харчовій промисловості застосовується в якості піногасника, емульгатора і добавки проти злежування і грудкування. Це в'язка масляниста рідина, добре розчинна у чотирьохлористому вуглеці, бензолі, хлороформі, діетиловому ефірі, толуолі та інших органічних розчинниках; нерозчинна у воді, етанолі.

Результати та обговорення. Розроблено рецептуру олії, яка представлена у табл. 1

Таблиця 1

Пропонована рецептура

Найменування інгредієнта	Норма введення, г/100 г	Документ
E 321 Бутілгідрокситолуол	0,02	CAS 128-37-0
E 900 Полідиметилсилоксан*	0,001	CAS 9006-65-9
Олія соняшникова рафінована дезодорована марки П	решта	ДСТУ 4492:2017

*Примітка: не рекомендується використовувати водну емульсію активної речовини.

Харчові добавки згідно рецептури розчиняють в невеликій кількості олії. Температуру розчинення слід підтримувати не нижче 70 °С, при повільній роботі мішалки для мінімізації захоплення повітря. Ємність для розчинення повинна бути заповнена до верхнього рівня. Після досягнення повного розчинення (контролюється візуально), підготовлений розчин подають в ємність з олією для подальшого змішування. Рекомендується притримуватись наступного порядку: вливати гарячий розчин добавок в основну масу олії, а не навпаки. При змішуванні гарячого розчину з основною масою олії нагрівання не потрібне. Показники якості готової фритюрної олії наведено в табл. 2.

Використано фритюрну олію для смаження слайсів картоплі та пончиків з бездріжджового тіста. На рисунку 1 показано вигляд зразків олії після 10 годин прожарювання за температури 190 °С. Колір контрольної олії темніший, а її рівень менший, вона швидше псується і пригорає. Олія з внесеними добавками висмажується повільніше, оскільки внесений антиоксидант уповільнює руйнування молекул триацилгліцеролів, а піногасник перешкоджає випаровуванню летких сполук, що утворюються. Це свідчить про ефективність дії внесених добавок.

Показники якості готового продукту

Назва показника	Характеристика показника	Документ
Прозорість	Прозора	ДСТУ 8842
Смак та запах	Властиві олії соняшниковій, без сторонніх запахів і присмаків	ДСТУ 8842
Колірне число, мг I ₂ , не більше	15	ДСТУ 4568
Кислотне число, мгКОН/г, не більше: – при випуску з підприємства – наприкінці терміну придатності	0,15 6,0	ДСТУ 4350
Пероксидне число, ½ Омоль/кг – при випуску з підприємства – наприкінці терміну придатності	2,5 10,0	ДСТУ ISO 3960
Ресурс смаження, год	до 56	ТУ

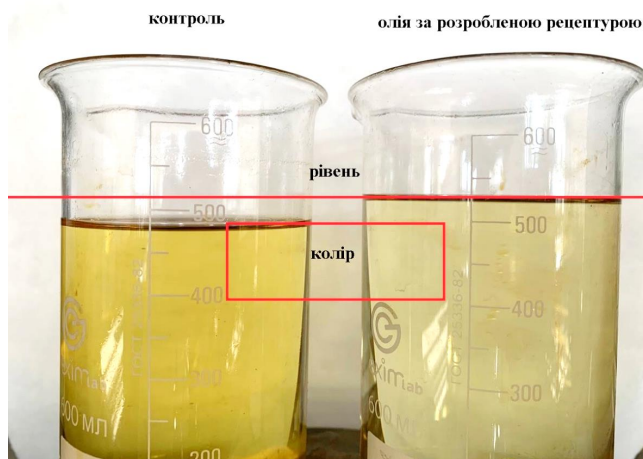


Рис. 1. Зразки олії після 10 год прожарювання

Пероксидне число контрольного зразка досягло критичної величини після 10 годин прожарювання, в результаті чого олія втратила харчове призначення.

Висновок. Фритюрна олія з вмістом антиокиснюючих добавок витримала 55 годин прожарювання за температури 190 °С. Оскільки зазвичай температура смаження не перевищує 180 °С, можна рекомендувати тривалість смаження до 56 годин.

Література

1. Symoniuk, E., Wroniak, M., Napiórkowska, K., Brzezińska, R., Ratusz, K. (2022). Oxidative Stability and Antioxidant Activity of Selected Cold-Pressed Oils and Oils Mixtures. *Foods*, 11 (11), 1597. <https://doi.org/10.3390/foods11111597>
2. Boskou, D. (2017). Edible cold pressed oils and their biologically active components. *J. Exp. Food Chem.*, 3, 108–111. <https://doi.org/10.4172/2472-0542.1000e108>.

УДК 664.8/9

Н. М. Сонько,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Сублимовані продукти: інновації, переваги та перспективи

Вступ. Сублимаційна сушка є сучасним методом збереження харчових продуктів, який поєднує у собі ефективність та екологічність. Цей процес забезпечує максимальне збереження органолептичних і поживних властивостей продуктів, дозволяючи продовжити термін їх зберігання без застошування консервантів. У світлі сучасних тенденцій до здорового харчування та ефективного використання ресурсів, тема сублимованих продуктів стає актуальною як у наукових дослідженнях, так і в харчовій промисловості.

Матеріали та методи. Проведено аналіз наукових публікацій, патентів та звітів про інновації у сфері сублимаційної сушки. Оцінено тенденції ринку сублимованих продуктів на основі маркетингових досліджень. Використано статистичні методи для прогнозування динаміки попиту та впровадження нових технологій.

Результати та обговорення. Сублимовані продукти мають вищу якість і триваліший термін зберігання порівняно з продуктами, обробленими методом звичайного сушіння або заморожування. Економічний аналіз показав, що хоча початкові витрати на сублимаційне обладнання високі, довгострокова рентабельність є значною завдяки тривалому терміну зберігання та відсутності втрат продукції.

Дослідження також підтвердили конкурентні переваги сублимації у порівнянні з іншими методами консервації. Продукти, оброблені цим методом, мають значно вищу якість та триваліший термін зберігання, що робить їх привабливими для сучасного ринку, зокрема, для виробництва органічних та функціональних продуктів харчування.

Проте сублимаційна сушка залишається енергоємним процесом, що обмежує її масове впровадження. Сучасні розробки у сфері енергоефективних вакуумних установок дозволяють знизити витрати на електроенергію, що робить технологію доступнішою для малого та середнього бізнесу. Дослідження свідчать про значний потенціал сублимованих продуктів у задоволенні потреб сучасного суспільства у здоровому, якісному харчуванні.

Сублимаційні продукти застосовуються у багатьох сферах. У харчовій промисловості вони використовуються для виготовлення сухих перекусів, фруктів і овочів, що зберігають свої корисні властивості. Космічна і військова галузі широко використовують сублімовані продукти завдяки їхній легкості, компактності та тривалому терміну зберігання. У медицині технологія сублімації застосовується для створення ліофілізованих препаратів, що забезпечують збереження біологічної активності складових [4, 6].

Попит на сублімовані продукти зростає через їхній внесок у вирішення глобальних викликів харчової промисловості, таких як зменшення харчових відходів та забезпечення стабільного доступу до якісних продуктів у віддалених чи екстремальних умовах.

Технологія сублімації також відповідає екологічним стандартам, оскільки не потребує використання консервантів або інших хімічних речовин. Це сприяє зростанню її популярності серед споживачів, орієнтованих на здорове харчування [2, 3, 6].

Проведений фізико-хімічний аналіз показав, що сублімовані продукти зберігають до 95–98 % вітамінів, мінералів і біологічно активних речовин. Це суттєво перевищує показники для продуктів, оброблених термічними методами, де втрати становлять до 40–60 %.

Рівень залишкової вологи в сублімованих продуктах становить менше 5 %. Такий показник забезпечує тривалий термін зберігання (від 2 до 5 років) без ризику розвитку мікроорганізмів.

Органолептичний аналіз виявив, що сублімовані продукти зберігають оригінальний смак, аромат і текстуру після регідратації. Текстури властивості майже не відрізняються від свіжих продуктів [1, 2, 4].

Хоча сублімаційна сушка є енергоємним процесом, використання сучасних вакуумних технологій дозволяє знизити енергоспоживання до 30 % у порівнянні з традиційними методами сушіння.

Сублимаційні технології широко використовуються у світі, зокрема у країнах із розвинутою харчовою промисловістю, таких як США, Японія, Німеччина, Китай та інші. Досвід цих країн свідчить про ефективність і багатогранність застосування сублімованих продуктів у різних сферах, а також про економічну та екологічну доцільність технології.

США є одним із лідерів у виробництві сублімованих продуктів. Військова та космічна промисловості США активно використовують сублімовану їжу для забезпечення тривалих місій у складних умовах. Компанії, такі як Mountain House і Backcracker's Pantry, спеціалізуються на створенні сублімованих страв для туристів, альпіністів і рятувальних

служб. Сублімаційна продукція також популярна серед шанувальників здорового способу життя, які обирають сублімовані фрукти, овочі та снеки.

У Японії сублімовані продукти займають важливе місце у харчовій промисловості. Завдяки компактності й тривалому терміну зберігання вони використовуються у надзвичайних ситуаціях, таких як природні катаклізми. Японські компанії, наприклад, Ajinomoto і Nichirei, інвестують у розвиток інноваційних сублімаційних технологій, спрямованих на підвищення енергоефективності та розширення асортименту продуктів.

У країнах Європейського Союзу сублімаційні технології впроваджуються у харчову та фармацевтичну промисловість. У Німеччині та Франції сублімовані продукти є популярними серед туристів та спортсменів, а також у медицині для виготовлення ліофілізованих препаратів. Європейські виробники активно інтегрують екологічні стандарти у виробництво, зменшуючи споживання енергії та вплив на навколишнє середовище.

Китай швидко нарощує виробництво сублімованих продуктів, орієнтуючись як на внутрішній, так і на експортний ринок. Значна частка сублімованої продукції у Китаї припадає на фрукти, овочі та традиційні китайські страви. Завдяки масштабності виробництва китайські компанії пропонують сублімовані продукти за конкурентними цінами, сприяючи їх доступності для широких верств населення [1, 3, 5].

Світовий ринок сублімованих продуктів демонструє стійке зростання, що стимулюється попитом на здорове харчування та необхідністю забезпечення продуктами у важкодоступних регіонах. Міжнародна співпраця у цій сфері зосереджена на вдосконаленні технологій, розробці більш енергоефективного обладнання та забезпеченні стандартів якості.

Ключовими напрямками розвитку є автоматизація процесів, створення сублімованих продуктів із нових видів сировини (наприклад, альтернативних білків) та впровадження екологічно чистих виробничих ланцюгів.

Міжнародний досвід свідчить, що сублімація є перспективним напрямом, здатним забезпечити баланс між збереженням якості харчових продуктів, економічною ефективністю та стійкістю до глобальних викликів.

Висновки. Таким чином, сублімаційні продукти демонструють значний потенціал у забезпеченні потреб сучасного ринку завдяки високій якості, тривалому терміну зберігання та універсальності застосування. Перспективи подальшого вдосконалення технологій роблять цей напрям важливим для розвитку інноваційних рішень у галузі харчових технологій.

Література

1. Aksoy, A., Karasu, S., Akcicek, A., & Kayacan, S. (2019). Effects of Different Drying Methods on Drying Kinetics, Microstructure, Color, and the Rehydration Ratio of Minced Meat. *Foods*, 8 (6), 216.
2. Захарчин Р. М. Тренд здорового харчування: окремі шляхи та засоби його реалізації у вітчизняному туристичному підприємстві. *Причорноморські економічні студії*. 2020. Вип. 60. Ч. 1. С. 80–86.
3. Іванюта А. О. Сублімаційне сушіння – ефективний метод консервування структуроутворювачів. *SWorld. Технічні науки – Технології продовольчих товарів* : збірник наукових праць 2014. Т. 8. Вип. 3. С. 82–86.
4. Сидоренко О. В. Інновації в підприємстві і торгівлі. Київ : Держ. торг.-екон. Університет, 2023. 170 с.
5. Українець І. А., Сімахіна Г. О. Нові технології оздоровчих харчових продуктів радіопротекторної дії. *Колега*. 2006. № 6. С. 9–15.
6. Якушенко Є. М., Семенюк Д. П. Ліофільна сушка харчових продуктів тривалого зберігання. *Проблеми енергоефективності та якості в процесах сушіння харчової сировини* : тези доповідей Всеукр. науково-практ. конф., 8 червня 2023 року. Харків : ДБТУ, 2023. С. 69–70.

УДК 330.341.1:330.313(045)

Л. В. Городянська, д.е.н.,

Державний університет «Київський авіаційний інститут», м. Київ, Україна

Інноваційна сутність системи відтворення економічних ресурсів

Вступ. Пошук потенційних шляхів розвитку підприємств у сучасних умовах пов'язаний із можливостями успішного впровадження керівництвом інноваційних технологічних рішень. У Стратегії розвитку інноваційної діяльності на період до 2030 року [1] охарактеризовані основні перешкоди для розвитку інновацій в Україні, серед яких: поступова «деградація інноваційного потенціалу»; негативна тенденція скорочення кількості підприємств, що займаються інноваціями; джерела фінансування переважно за рахунок власних коштів підприємств. В умовах повномасштабної російської військової агресії проти України, особливо актуальним стає вислів Лоуренса Пітера (1919–1990): *«Економіка – це мистецтво задовольняти безмежні потреби за допомогою обмежених ресурсів»*. Логічний зв'язок між безмежними потребами й обмеженими ресурсами, з урахуванням серйозних економічних наслідків, потребує дбайливого використання власних економічних ресурсів та забезпечення сталого відтворення їх об'єктів для забезпечення інноваційної діяльності підприємства.

Метою роботи є уточнення інноваційної сутності системи відтворення економічних ресурсів з урахуванням ключових факторів.

Підприємства стикаються з обмеженістю ресурсів, серед яких: сировина, енергія, фінансові кошти, трудові ресурси та час. Обмеженість ресурсів вимагає розробки стратегій, які дозволяють максимально ефективно використовувати наявні ресурси для досягнення своїх цілей та вчасно відтворювати їх [2, с. 101–103]. Відтворення ресурсів означає їх постійне оновлення та підтримання на стабільному рівні, що дозволяє підприємствам задовольняти потреби як своїх споживачів, так і власників та працівників. Це, в першу чергу, матеріальні, фінансові, людські, інформаційні ресурси, які вимагають інноваційних підходів, нових технологій та сучасних управлінських практик. Інновації відіграють ключову роль у забезпеченні відтворення ресурсів на підприємствах. Впровадження нових технологій та управлінських практик дозволяє підвищити ефективність виробничих процесів, зменшити витрати і негативний вплив на довкілля.

Інновації також відкривають можливості для створення нових продуктів та послуг, які можуть задовольняти зростаючі потреби споживачів.

Підприємства приречені балансувати між задоволенням поточних потреб ринку (*безмежними потребами*) і збереженням можливості для майбутнього зростання (*обмеженими ресурсами*), що вимагає стратегічного планування і оцінки довгострокових ризиків та можливостей, пов'язаних з використанням ресурсів. Тому підприємства, які впроваджують сталі практики, демонструють здатність поєднувати економічну ефективність з екологічною та соціальною відповідальністю, що відповідає сучасним тенденціям інноваційного розвитку.

Отже, є очевидним логічний зв'язок між відтворенням економічних ресурсів підприємств і висловом Лоренса Пітера, який полягає у здатності підприємств мистецьки керувати обмеженими ресурсами, щоб задовольняти безмежні потреби ринку і хоча б якоюсь мірою відповідати сучасному стану економіки України.

Матеріали та методи. Економіка України ще з 2014 року функціонувала в умовах гібридної війни з російським агресором, демонструючи відносну стабільність, а з 2020 року до 24 лютого 2022 року – переживала наслідки триваючої пандемії COVID-19 і була ослабленою. Сучасний стан економіки України визначається наслідками російсько-української війни і залишається вкрай складним. Через військові дії, руйнування інфраструктури та окупацію частини територій, ВВП України значно скоротився. Багато підприємств були зруйновані або припинили свою діяльність, що суттєво вплинуло на економічне виробництво. Через дефіцит товарів, порушення логістичних ланцюгів та зростання витрат на оборону, рівень інфляції в країні значно зріс. Це вплинуло на купівельну спроможність населення та збільшило витрати на базові потреби. Багато людей втратили роботу через знищення підприємств та скорочення виробництва. Мільйони українців стали внутрішньо переміщеними особами, що ускладнює ситуацію на ринку праці. Зниження доходів від податків та збільшення військових витрат призвели до значного бюджетного дефіциту. Україна отримує значну фінансову підтримку від міжнародних партнерів, але цих коштів часто недостатньо для покриття всіх потреб. Торговельні відносини сильно постраждали. Через блокаду портів і руйнування інфраструктури знизився експорт, зокрема зернових та металургійної продукції. Імпорт також ускладнений через логістичні проблеми та обмеження. Багато ресурсів спрямовується на відбудову та ремонт зруйнованої критичної інфраструктури, такої як енергетичні об'єкти, дороги, мости тощо.

Військові дії, окупація значної частини території та виведення із ладу важливих енергетичних об'єктів створили енергетичну кризу, яка вимагає нових підходів до національної безпеки та диверсифікації джерел енергії. Український бізнес намагається адаптуватися до нових умов, шукаючи нові ринки збуту, зокрема в Європі та переміщуючи виробництво в більш безпечні регіони.

Незважаючи на всі ці труднощі, українська економіка демонструє певну стійкість завдяки мобілізації внутрішніх ресурсів, підприємницькій активності громадян та міжнародній підтримці. На державному рівні розроблено й реалізується План повоєнного відновлення України, спрямований на прискорення стійкого економічного зростання. В рамках Плану визначено перелік Національних програм для досягнення ключових результатів.

Результати та обговорення. В сучасних умовах господарювання, що характеризуються високим рівнем нестабільності та динамічними змінами зовнішнього середовища, проблема ефективного відтворення економічних ресурсів підприємства набуває особливого значення. Економічні ресурси підприємства, до яких відносяться матеріальні, фінансові, людські та інформаційні ресурси, є основою його діяльності та забезпечують конкурентоспроможність і стійкість на ринку [2, с. 100]. Всі фактори, що пов'язані з процесом відтворення цих та інших видів ресурсів підприємства, слід розглядати як систему, визначення якої можна сформулювати так:

Система відтворення економічних ресурсів підприємства – це сукупність взаємопов'язаних процесів, методів і механізмів, спрямованих на постійне поновлення, ефективне використання та розвиток ресурсів підприємства для забезпечення його стабільної та конкурентоспроможної діяльності. Вона охоплює всі аспекти управління ресурсами, включаючи їх планування, організацію, контроль та регулювання.

Інноваційна сутність системи відтворення економічних ресурсів підприємства зумовлена наступними ключовими факторами.

Зміна економічного середовища та виклики глобалізації. Умови глобалізації призводять до зростання конкуренції, що змушує підприємства шукати нові підходи до управління своїми ресурсами. Відтворення ресурсів повинно враховувати не лише внутрішні фактори, а й зовнішні умови, такі як зміни ринкової кон'юнктури, технологічний прогрес та економічні кризи.

Необхідність забезпечення сталого розвитку. Сталий розвиток підприємства передбачає збалансоване використання ресурсів, що не

вичерпує їх на майбутнє. Це вимагає розробки нових теоретико-методологічних підходів до відтворення ресурсів, що включають екологічні та соціальні аспекти.

Потреба в інноваційних підходах. Сучасна економіка потребує постійного впровадження інновацій у процесах відтворення ресурсів. Інноваційні технології дозволяють підвищити ефективність використання ресурсів, знизити витрати та забезпечити конкурентні переваги.

Управлінські виклики. Ефективне управління відтворенням ресурсів вимагає глибокого розуміння теоретичних основ та розробки методологічних інструментів для аналізу і прогнозування ресурсних процесів. Це включає стратегічне, тактичне та оперативне управління ресурсами.

Соціально-економічні зміни. Зміни в структурі ринку праці, демографічні тенденції та розвиток інформаційних технологій впливають на відтворення людських та інформаційних ресурсів, що вимагає адаптації підходів до їх відтворення.

Висновки. Проведений аналіз інноваційної сутності системи відтворення економічних ресурсів підприємства показав, що дослідження є надзвичайно актуальним і має важливе наукове та практичне значення. Воно дозволяє розробити теоретичні та методологічні засади для формування ефективної системи відтворення ресурсів, що забезпечить стійкий розвиток підприємств в умовах сучасних економічних викликів.

Література

1. Стратегія розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року : розпорядження Кабміну України від 10 липня 2019 року № 526-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80#Text> (дата звернення: 12.10.2024).

2. Городянська Л. В. Відтворення економічних ресурсів: інноваційний аспект. *Вісник економічної науки України* : науковий журнал. Київ : Інститут економіки промисловості НАН України, Академія економічних наук України. 2021. № 1 (40). С. 99–105. [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1\(40\).99-105](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1(40).99-105).

УДК 658.78:005.332.3

Ю. І. Яремко, д.е.н.,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ«Ресурс»), м. Київ, Україна*

Сучасні тенденції та стратегічні підходи до розвитку промислових товарів в умовах глобальних викликів

Вступ. Сучасний розвиток промислових груп товарів стикається з численними викликами, які потребують ґрунтовного наукового аналізу та адаптації стратегій зберігання і використання матеріально-технічних ресурсів. Глобалізація, нестабільність ринків, кліматичні зміни та виснаження природних ресурсів значно ускладнюють функціонування ланцюгів постачання і зберігання промислових товарів. У цьому контексті довготривале зберігання стає критичним аспектом ефективного управління матеріальними ресурсами, особливо в умовах зростання обсягів виробництва та посилення вимог до екологічної відповідальності бізнесу.

Тенденції, пов'язані із цифровізацією, автоматизацією та переходом до кругової економіки, вимагають нових підходів до зберігання товарів, орієнтованих на ефективне використання простору, зменшення втрат і забезпечення стабільності постачання. Крім того, впровадження інноваційних матеріалів і технологій, таких як розумні системи моніторингу, IoT та адаптивна упаковка, відкриває нові можливості для підвищення якості зберігання та подовження терміну придатності продукції. Особливо важливо враховувати значення матеріально-технічних ресурсів для сталого розвитку економіки, адже ефективне управління ними сприяє зниженню витрат і зміцненню конкурентоспроможності підприємств.

Водночас у науковій літературі та практичній площині зберігається низка невирішених питань щодо адаптації існуючих стратегій до нових викликів, зокрема в умовах урбанізації та зростання попиту на локальну продукцію. Тому мета дослідження полягає у визначенні ключових тенденцій і стратегій розвитку промислових груп товарів, спрямованих на подолання цих викликів та забезпечення їх довготривалого зберігання з урахуванням сучасних умов і потреб ринку.

Матеріали та методи. Дослідження базується на міждисциплінарному підході, що охоплює аналіз сучасних наукових публікацій, статистичних даних та практичних кейсів із впровадження стратегій управління

промисловими товарами. Основними джерелами інформації стали рецензовані наукові статті, монографії, доповіді міжнародних організацій, а також бази даних таких платформ, як Scopus, Google Scholar та Web of Science. Особливу увагу приділено матеріалам, які висвітлюють інноваційні підходи до довготривалого зберігання та оптимізації ланцюгів постачання.

Методи дослідження включали системний аналіз і синтез, що дозволило визначити ключові тенденції у сфері розвитку промислових товарів та адаптувати їх до актуальних умов.

Результати та обговорення. Сучасні тенденції у промисловій групі товарів визначаються глобальними економічними та технологічними змінами, які трансформують підходи до їх виробництва, зберігання і логістики. Одним із ключових напрямів є впровадження інновацій у матеріалах. Новітні матеріали, зокрема нанотехнології та адаптивні рішення, дозволяють подовжити термін зберігання продукції, зменшити її вагу та забезпечити стійкість до зовнішніх чинників. Особливе місце займає розробка екологічно безпечних матеріалів, таких як біорозкладні упаковки та матеріали багаторазового використання, що відповідають сучасним вимогам сталого розвитку [1].

Іншим важливим трендом є автоматизація та цифровізація процесів. Технології Інтернету речей (IoT) забезпечують постійний моніторинг умов зберігання, таких як температура та вологість, що мінімізує втрати продукції [2]. Використання великих даних (Big Data) і штучного інтелекту дозволяє прогнозувати попит, оптимізувати запаси та підвищувати ефективність логістики. Такі технології сприяють інтегрованому управлінню ланцюгами постачання, мінімізуючи витрати та покращуючи конкурентоспроможність.

Екологічна орієнтація також відіграє значну роль у сучасних стратегіях розвитку промислових товарів. Концепція кругової економіки стала базою для створення замкнених виробничих циклів, що передбачають повторне використання ресурсів та скорочення відходів [3]. Крім того, зростає роль відновлюваних джерел енергії, які знижують вуглецевий слід підприємств та підвищують енергоефективність.

Гнучкість і адаптивність систем зберігання є ще одним важливим аспектом сучасних змін. Модульні складські приміщення, оснащені автоматизованими системами управління, дозволяють ефективно адаптуватися до різних категорій товарів, забезпечуючи швидкий доступ до продукції та оптимальне використання простору [4]. Ці рішення відповідають

сучасним вимогам ефективності та створюють нові можливості для підприємств у динамічному ринковому середовищі.

Сукупність цих інновацій формує основу для розробки стратегій, які враховують як економічні вигоди, так і екологічну та соціальну стійкість. Перехід від традиційних до інтегрованих підходів відкриває нові горизонти для оптимізації процесів зберігання, транспортування та використання ресурсів. Реалізація таких стратегій забезпечить сталий розвиток промислової групи товарів і сприятиме посиленню їхньої ролі в глобальній економіці.

Висновки. Сучасні тенденції у промисловій групі товарів демонструють необхідність переосмислення підходів до їхнього виробництва, зберігання та логістики в умовах сучасних викликів. Інтеграція інновацій, цифрових технологій та екологічних стратегій створює умови для підвищення ефективності та стійкості матеріально-технічних ресурсів. Запропоновані стратегії забезпечують не лише економічну вигоду, але й відповідають вимогам сталого розвитку, що робить їх універсальним інструментом для підтримки конкурентоспроможності підприємств і адаптації до змінного середовища. Впровадження цих рішень сприятиме як вирішенню проблем збереження ресурсів, так і зміцненню позицій на ринку.

Література

1. Yan M. R., Hsieh S., Ricacho N. Innovative Food Packaging, Food Quality and Safety, and Consumer Perspectives. *Processes*. 2022. Vol. 10, № 4. P. 747. URL: <https://doi.org/10.3390/pr10040747> (date of access: 20.11.2024).
2. Automation and manufacturing of smart materials in additive manufacturing technologies using Internet of Things towards the adoption of industry 4.0 / R. Ashima et al. *Materials Today: Proceedings*. 2021. Vol. 45. P. 5081–5088. URL: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.583> (date of access: 20.11.2024).
3. Horbal N., Lomaha Y. CIRCULAR ECONOMY – THE BASIS OF SUSTAINABLE ENTERPRISE DEVELOPMENT. *Journal of Lviv Polytechnic National University. Series of Economics and Management Issues*. 2022. Vol. 6, № 1. P. 9–24. URL: <https://doi.org/10.23939/semi2022.01.009> (date of access: 20.11.2024).
4. The role of reducing food waste for resilient food systems / B. Bajželj et al. *Ecosystem Services*. 2020. Vol. 45. P. 101140. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101140> (date of access: 20.11.2024).

УДК 346.7:35.073.53:615.478

В. В. Ващенко, к.е.н.,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»,
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Проведення досліджень можливості використання матеріальних цінностей державного резерву медичного призначення, термін придатності яких закінчився

У 2010 році до державного резерву було закладено шприци одноразового використання (об'єми: 2 мл, 5 мл, 10 мл та 20 мл), система для інфузій одноразова, система для трансфузій одноразова, катетери аспіраційні та трубки ендотрахеальні. Термін придатності вказаних стерильних медичних виробів (вироблених згідно наданих сертифікатів якості у 2010 році) складає 5 років від дати виробництва.

У 2013 році УкрНДІ «Ресурс» було направлено запит до ДП «Український медичний центр сертифікації» МОЗ України стосовно можливого подовження термінів зберігання медичних виробів. ДП «Український медичний центр сертифікації» МОЗ України було повідомлено, що термін зберігання стерильних медичних виробів не може бути подовжений.

На даний час перед Держрезервом актуальним є питання подальшого поведіння з вищезазначеними матеріальними цінностями, строк придатності яких закінчився, а також внесення узгоджених пропозицій щодо врегулювання порушеного питання на розгляд Кабінету Міністрів України.

Медичні вироби мають встановлений виробником термін придатності. Після закінчення такого терміну, виробник не гарантує, що виріб залишається безпечним. Зокрема, для стерильних медичних виробів термін зберігання зазвичай складає п'ять років. Викликано це тим, що при стерилізації виробів не вбиваються всі бактерії, які знаходяться на виробі. Зазвичай вважається достатнім вбити 999 999 бактерій з кожного мільйона (рівень SAL 10⁻⁶). Таким чином можливе, хоча й дуже повільне, розмноження бактерій в середині пакування. Крім того, матеріали, які використовуються для пакування, протягом зберігання поступово втрачають свої властивості та, через певний час перестають забезпечувати герметичність. Виробник, під час розробки виробів, проводить дослідження кінцевого терміну їх придатності, якій в подальшому зазначають на пакуванні.

Важливо також зазначити, що процеси стерилізації та герметичного пакування, є спеціальними – їх результат теоретично неможливо

перевірити на 100 % виробів (методи контролю є руйнуючими). Такі процеси підлягають валідації – затвердженню виробником. Визначення терміну придатності виробу є загалом, частиною такої валідації.

Способи використання стерильних виробів такі, що, у разі втрати ними стерильності, є великий ризик нанесення шкоди пацієнту. Виробник не буде нести відповідальності за нанесення такої шкоди.

Таким чином, стерильні вироби, які вичерпали встановлений виробником термін придатності, не можуть бути використані за призначенням з огляду на те, що неможливо гарантувати їх стерильність.

Якщо проведення досліджень можливості використання матеріальних цінностей державного резерву медичного призначення, термін придатності яких закінчився розглядати у якості вторинної сировини (для промислової переробки) або в інших цілях, то пунктом 33 Постанови Кабінету Міністрів України від 25.08.2004 року № 1078 «Про затвердження Порядку реалізації матеріальних цінностей державного резерву» встановлено, що у разі коли матеріальні цінності, що не реалізовані у зв'язку із втратою якісних характеристик та/або закінченням строку придатності відповідно до законодавства, заборонені до використання та підлягають вилученню з обігу, Держрезерв подає до Мінекономіки проект акта Кабінету Міністрів України щодо списання матеріальних цінностей з подальшою їх переробкою чи утилізацією.

Визначення термінів, які вживаються при поводженні з простроченою продукцією зазначено у статті 2 Закону України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» [1].

Зокрема, визначено, що:

- утилізація вилученої з обігу продукції – використання продукції як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів;
- знищення вилученої з обігу продукції – механічна, фізико-хімічна, біологічна або інша обробка та розміщення (захоронення) продукції або її залишкових компонентів у спеціально визначених місцях;
- переробка вилученої з обігу продукції – будь-які технологічні операції, пов'язані із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей вилученої з обігу продукції з метою підготовки її до утилізації або подальшого використання цієї продукції за умови приведення її у відповідність з вимогами нормативно-правових актів.

Згідно із вимогами Наказу МОЗ від 08.06.2015 № 325, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України від 07.08.2015 за № 959/27404,

вищезазначені матеріальні цінності державного резерву медичного призначення можна віднести до відходів категорії А (відходи, що не мали контакту з біологічними рідинами пацієнтів, інфекційними та шкірно-венерологічними хворими і є епідемічно безпечними). На ці відходи, на відміну від відходів категорії В (епідемічно небезпечні медичні відходи) не поширюється вимога Наказу МОЗ щодо заборони руйнувати, розрізати медичні відходи, у тому числі використані системи для внутрішньовенних інфузій, з метою їх знезараження, а також знімати голку зі шприца після його використання (абзаци 2, 3 пункту 3 розділу V). Цей висновок також підтверджено Державним підприємством «Український медичний центр сертифікації» МОЗ України листом від 16.03.2020 р. № 236, в якому зазначено, що вироби медичного призначення, які зберігаються в державному резерві не були у використанні, отже не представляють біологічної небезпеки (практично можуть розглядатися як полімерні та для деяких видів металеві відходи).

Можливість класифікації матеріальних цінностей державного резерву медичного призначення до медичних відходів категорії А значно спрощує поводження з ними при здійсненні утилізації і дозволяє використання продуктів утилізації як вторсировини через те, що у придбанні шприців без голок у розібраному вигляді та розрізаних систем без голок можуть бути зацікавлені суб'єкти господарювання, які скуповують пластик як вторсировину для промислової переробки [2, 3].

Вироби медичного призначення, які зберігаються в державному резерві не були у використанні, отже не представляють біологічної небезпеки (практично можуть розглядатися як полімерні та для деяких видів металеві відходи), підлягають реалізації з подальшою переробкою підприємством для власних потреб. Зазначені медичні вироби можна запропонувати в якості сировини таким виробникам медичних виробів як ТОВ «ІГАР», ТОВ «ЮРІЯ-ФАРМ» та ПАТ «Гемопласт».

Література

1. Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції : Закон України від 14 січня 2000 року № 1393-IX [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1393-14#Text>
2. Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підручник / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. Львів : Растр-7, 2015. 456 с.
3. Довідник з технології виробів із пластмас / ред. Г. В. Сагаласва та ін. М.: Хімія, 2000. 424 с.

УДК 662.75:621.45(045)

О. Л. Матвєєва, к.т.н.,

*Державне некомерційне підприємство «Державний університет
«Київський авіаційний інститут», м. Київ, Україна*

Ю. О. Вовк,

*Державне некомерційне підприємство «Державний університет
«Київський авіаційний інститут», м. Київ, Україна*

Зміна якості моторних палив в умовах довготривалого зберігання

Вступ. Сучасні транспортні засоби та спецтехніка потребують якісних паливно-мастильних матеріалів для їх надійної, безвідмовної експлуатації, особливо в умовах надзвичайних ситуацій. Тому увага до якості моторних палив очевидна.

Нафтове паливо являє собою складну суміш різних вуглеводнів, при тривалому зберіганні якої можна виділити наявність різних процесів, зокрема таких, як окиснення, конденсація, випаровування, швидкість перебігу яких залежить від умов зберігання палива.

Відомо, що здебільшого при зберіганні палив менш стабільними є показники, що нормують його чистоту (вміст механічних домішок і води), хімічну стабільність (вміст смол) і випаровуваність (тиск насичених парів і фракційний склад).

Практичний досвід експлуатації підприємств паливозабезпечення показав, що джерелами забруднення можуть слугувати: технологічне обладнання і повітря, з яким контактує паливо а також продукти життєдіяльності мікроорганізмів. Технологічне обладнання забруднює паливо продуктами корозії, продуктами руйнування матеріалів ущільнень, фільтрів, матеріалів пар тертя насосів тощо. Основними джерелами твердих забруднень є повітря і корозія металевого обладнання. Статистичні дані свідчать, що при зберіганні палив в резервуарах з часом збільшується кількість заліза. Аналогічна ситуація спостерігається і при зберіганні палив в оцинкованих ємностях, де також відбувається корозійне руйнування і збільшення кількості цинку. Залізо входить до складу забруднень у вигляді різних окислів, гідратів окислів, гідратованих сульфідів і солей сульфокислот. Склад з'єднань заліза свідчить про те, що вони являються не лише продуктами корозійних процесів, а й продуктами гетерофазних хімічних реакцій сірчистих з'єднань з металами. В результаті корозійних

і хімічних процесів в паливі при зберіганні поступово накопчується тверда фаза з високим вмістом заліза.

Матеріали та методи. Для дослідження використовувався бензин автомобільний А-92-Євро5-Е5 однієї партії згідно ДСТУ 7687:2015 «Бензини автомобільні Євро. Технічні умови», гарантійний термін зберігання 3 роки від дати виготовлення (ДСТУ 8704:2017). Також досліджувалося паливо дизельне ДП-Арк-Євро5-В0 згідно ДСТУ 7688:2015 із гарантійним терміном зберігання 5 років з моменту виробництва та згідно ст. 269 Господарського кодексу України, щодо збільшення тривалості гарантійних строків зберігання товарів, призначених для тривалого зберігання та авіаційне паливо для реактивних двигунів.

При дослідженні моторних палив застосовані методи контролю фізико-хімічних показників, що визначені відповідними ДСТУ. Проведено аналіз результатів досліджень зразків, що були випробуванні згідно з графіком проведення періодичних випробувань за допомогою аналітичних та статистичних методів досліджень.

Результати та обговорення. Зміна якості палива під час зберігання обумовлена фізико-хімічними та біологічними процесами, а саме: випаровуванням, забрудненням механічними домішками та обводненням, біодеградацією вуглеводнів, корозією з утворенням нерозчинних продуктів, окисненням із утворенням смол та осадів. Ці процеси перебігають із різною швидкістю та залежать від вуглеводневого складу палив, рівня заповнення резервуарів, запиленості і вологості повітря, вмісту присадок, технології зберігання тощо.

Дослідження забруднення палива в реальних умовах зберігання твердо дисперсною фазою на підприємстві нафтопродуктозабезпечення підтвердили зростання у чотири рази (з 3,2 до 13 мг/кг) масової частки механічних домішок у паливі при його зберіганні у резервуарних ємностях. Отримані дані свідчать про постійний перебіг фізико-хімічних процесів у паливі, які інтенсифікують процеси окиснення, що підтверджується зростанням окиснювальної стабільності палива у 3,3 рази (з 3 до 10 г/м³). Наявність продуктів окиснення у вуглеводневих паливах негативно впливає на їх енергетичні властивості, зокрема повноту згоряння, витрату палива, раціональне його використання та екологічні властивості.

Висновки. Створення та підтримання запасів нафтопродуктів у належному стані є одним з стратегічних завдань і вимагає знання та розуміння фізико-хімічних процесів, що можуть відбуватися при транспортуванні та зберіганні моторних палив, зокрема при тривалому зберіганні.

Проведений моніторинг та аналіз динаміки змін якості моторних палив показав, що під час трирічного зберігання автомобільного бензину і дизпалива та п'ятирічного терміну для авіаційного палива для газотурбінних двигунів відбуваються зміни їх групового складу, фізичної та хімічної стабільності, забруднення механічними домішками, обводнення.

Однак, варто зазначити, що під час заданого терміну зберігання моторних палив, в межах даного дослідження, змін якості, які би впливали на їх придатність до подальшого зберігання та використання не відбулося, показники якості знаходилися в межах відповідності ДСТУ.

Отримані науково-практичні результати будуть враховані при підготовці Рекомендацій щодо технології тривалого зберігання світлих нафтопродуктів для підприємств нафтопродуктозабезпечення, що сприятиме раціональному використанню та покращенню екологічних властивостей вуглеводневих палив.

УДК 665.7:656.1

О. Є. Нілов,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), Київ, Україна*

Алгоритм відновлення якості палива дизельного після аварії

Постановка проблеми. У процесі довготривалого зберігання нафтопродуктів зберігання в державному матеріальному резерві якість нафтопродуктів безперервно погіршується. В результаті процесів окислення в паливах накопичуються кисневі продукти, що поступово переходять у високомолекулярні сполуки – смоли, які згодом утворюють нерозчинні осаді. Легкі нафтопродукти поступово втрачають низькокиплячі фракції. Внаслідок контакту з вологим повітрям у нафтопродуктах поступово накопичується волога. Крім того, вони поступово забруднюються пилом з атмосфери, продуктами корозії.

Виклад основного матеріалу. Після локалізації пожежі на ДО «Комбінат «Айстра», що виникла в результаті ракетного обстрілу підприємства, працівниками нафтобази було здійснення збирання палива дизельного різних марок з магістральних трубопроводів, залишків, що залишились в пошкоджених ємностях (резервуарах) та збір палива з ґрунту. В результаті заходів з ліквідації наслідків аварійної ситуації було зібрано 248,9 тонн суміші нафтопродукту.

Утворена партія палива залишків дизельних палив пройшла процеси відстоювання, фільтрування та була зібрана в резервуар РВС-2000. З метою встановлення відповідності пального та можливості його використання за призначенням було здійснено відбір сукупної проби для її випробування та складання експертного висновку.

За дорученням Державного агентства резерву України УкрНДІ «Ресурс» спільно з ТОВ «Центр якості продукції «КАРАТ» та ТОВ «Випробувальний центр паливно-мастильних матеріалів» провів процедуру оцінки відповідності палива дизельного чинним нормативним документам.

За результатами ідентифікації встановлено, що паливо відповідає технічним вимогам ДСТУ 4840:2007 «Паливо дизельне підвищеної якості. Технічні умови», як паливо дизельне підвищеної якості (Євро) марки Е виду II та ДСТУ 7688:2015 «Дизельне паливо Євро. Технічні умови», як паливо дизельне ДП-Л-Євро4-В0.

УкрНДІ «Ресурс» розглянута можливість відновлення зібраного палива до екологічного класу Євро5 шляхом змішування його з дизельним паливом тієї самої марки, що має запас якості за показником «Вміст сірки».

Для визначення співвідношення продуктів, необхідних для змішування, застосована методика, що викладена в Інструкції з контролювання якості нафти і нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України. Спільний наказ Міністерства палива та енергетики України та Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 04.06.2007 № 271/121

Для розрахунків бралися показники якості палива дизельного Energy ДП-Л-Євро4-В0 ДСТУ 7688:2015 виробництва ПАТ «УкрТАТНАФТА», як такого, що має запас якості.

Співвідношення продуктів, необхідних для змішування, визначалося за формулою:

$$P_a = (X - X_b) / (X_a - X) * P_b = (9 - 13,3) / (7,1 - 9) * 248\,900 = 563\,300 \text{ кг,}$$

де P_a – маса продукту, який має запас якості за показником, що відновлюється;

$X = 9$ мг/кг – значення показника, яке треба одержати після змішування;

$X_a = 7,1$ мг/кг – значення показника «Вміст сірки» у продукті, який має запас якості;

$X_b = 13,3$ мг/кг – значення показника «Вміст сірки» некондиційного продукту;

$P_b = 248\,900$ кг – маса некондиційного продукту.

Масова частка палива (у суміші), який має запас якості за показником, що відновлюється має становити 226 %.

Таким чином, для відновлення палива до екологічного класу Євро5 необхідно провести змішування зібраної суміші палива дизельного і палива дизельного, який має запас якості у співвідношенні 248 900 кг некондиційного продукту та 563 300 кг палива, яке має запас якості.

Висновки. Якість нафтопродуктів, що втратили кондиційність під час зберігання, може бути відновлена до вимог стандартів з допустимими відхиленнями або до рівня якості іншої марки нафтопродукту. Некондиційні нафтопродукти, як правило, відновлюються методом складання сумішей із нафтопродуктів однієї марки, що мають запас якості за показниками, які підлягають виправленню, або шляхом додавання компонента, якого не вистачає.

Література

1. Технічний регламент щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднових та котельних палив : Постанова КМ України № 927 від 01.08.2014 року.
2. Інструкція з контролювання якості нафти і нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України. Спільний наказ Міністерством палива та енергетики України та державним комітетом України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 04.06.2007 № 271/121.
3. ДСТУ 7688:2015 «Паливо дизельне Євро. Технічні умови».
4. ДСТУ 4840:2007 «Паливо дизельне підвищеної якості. Технічні умови».

УДК 687.03

З. С. Сірко, к.т.н.,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), Київ, Україна*

Гідрофобне оброблення наметових тканин

Для гідрофобізації текстильних матеріалів найбільш широке застосування знайшов промисловий препарат ГКД-94, який уявляє собою кремнійорганічну сполуку силоксанового типу. Якщо текстильні матеріали пройшли опорядження, то у промисловий препарат вводять різні добавки (вищі олігоалкілсилоксани з металевими або етильними радикалами), які значно підвищують гідрофобний ефект.

В Українському державному науково-дослідному інституті «Ресурс» розроблено цілий ряд композицій для гідрофобного оброблення текстильних матеріалів і зокрема наметових тканин [1–3].

Текстильні матеріали обробляють гідрофобними композиціями різними методами. Це зокрема залежить від будови текстильного матеріалу: виду пряжі, виду переплетення, опорядження і т. і.

Найбільшого ефекту досягають під час оброблення методом ванного занурювання. За такого оброблення текстильний матеріал просочується зі всіх сторін і максимально вбирає у себе гідрофобну композицію. Після ванни залишки композиції видаляють, матеріал просушують і він набуває гідрофобних властивостей.

Що стосується наметових тканин, то вони втрачають свої початкові гідрофобні властивості з певним часом експлуатації наметів. Тому поновити їхню водовідштовхувальну здатність можна тільки у наметі, що значно звужує методи оброблення. Дослідження показали, що найбільш ефективним є оброблення верхньої наметової тканини у наметі методом оприскування з додатковим обробленням з'єднувальних швів намету де в першу чергу можливе протікання (просочування) води.

Для досліджень була вибрана наметова тканина артикулу 11254 СКПВ. Це напівпліняна тканина, яка широко застосовується для виготовлення наметів в Україні. В якості гідрофобу використовували композицію на основі трансформаторного масла та парафіну. Оприскування проводили під тиском 4–6 атм два рази з витратою композиції 250 г/м² за один раз з проміжком часу дві години.

Випробування наметової тканини з водовідштовхувальним просоченням проводили в акредитованій аналітично-дослідній випробувальній лабораторії «Текстиль-ТЕСТ» (м. Київ).

Водонепроникність визначали згідно ДСТУ ГОСТ 3816-2009 (ISO 811-81) «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств». Поверхневу густину визначали за ДСТУ EN 12127:2009 «Матеріали текстильні. Тканини. Визначення маси на одиницю площі з використанням малих проб».

Результати випробувань наведені в таблиці.

Таблиця 1

**Результати випробувань гідрофобних властивостей наметової
тканини артикулу 11254 СКПВ**

Найменування показнику, одиниця виміру	Результати випробувань		НД на методи випробувань
	Зразок № 1	Зразок № 2	
Водонепроникність, мм вод. ст.	Водотривкі		ДСТУ ГОСТ 3816-2009
Поверхнева густина, г/м ²	547	562	ДСТУ EN 12127:2009

Аналіз результатів випробувань за діючими стандартами показав, що наметова тканина, просочена гідрофобною композицією на основі трансформаторного масла та парафіну є водотривкою.

Література

1. Цапко Ю. В., Цапко О. Ю., Стариш Є. А., Сірко З. С., винахідники. Гідрофобна композиція. *Український патент*, № 140171, 2020.
2. Сірко З. С., Грабовський О. В., винахідники. Гідрофобна композиція. *Український патент*, № 127259, 2018.
3. Новицький А. М., Сірко З. С., Цапко Ю. В., Цапко О. Ю., Стариш Є. А., Скрипник В. В., винахідники. Спосіб оцінки ступеня гідрофобізації текстильних матеріалів. *Український патент*, № 145859, 2021.

УДК 677.074/076

Є. А. Стариш,

З. С. Сірко, к.т.н.,

Д. П. Торчилевський,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Антипіренне оброблення тканин наметів при довгостроковому зберіганні у державному резерві

Вогнестійкі захисні покриття широко застосовуються для зниження пожежної безпеки тканин та виробів з них. Завдяки нанесенню таких покриттів знижується вірогідність загоряння текстильних матеріалів від низькокалорійних джерел запалювання, наприклад, палаючих сірників або сигарет. У разі виникнення великих пожеж ці покриття обмежують поширення вогню поверхнею виробу, знижують димоутворення.

Для зменшення пожежної безпеки тканин в їх складі використовують термостійкі полімерні матеріали та волокна, що містять стабілізатори чи сповільнювачі горіння. Застосування модифікованих волокон може бути успішним під час виробництва побутових виробів (завіс, килимів і т. і.), але не завжди доречно під час поновлення вогнезахисних властивостей тканин (наприклад, наметових тканин). У цьому випадку використовують вогнестійкі просочувальні композиції, що не міняють зовнішній вигляд тканини.

Основними вимогами до вогнезахисних просочувальних композицій для оброблення наметових тканин є:

- еластичність матеріалу після оброблення;
- висока адгезія складових композицій до волокон тканин;
- висока стійкість до стирання та вимивання;
- забезпечення вогнестійкості тканини.

В Українському державному науково-дослідному інституті «Ресурс» розроблено ряд вогнезахисних композицій для оброблення наметових тканин [1–3].

Для досліджень використовували наметову тканину напівпляну артикул 11254 СКПВ (зовнішня тканина намету). Просочення з метою поновлення вогнезахисних властивостей проводили композицією на основі карбаміду, ортофосфорної та оксіетилідендифосфонові кислот.

Випробування на займистість проводили згідно ДСТУ 4155-2003. «Захист від пожеж. Матеріали текстильні. Методи випробування на займистість». Цей стандарт установлює метод випробування для оцінювання характеристик горіння текстильних матеріалів для виготовлення різних виробів у тому числі і наметів.

Відбирали п'ять точкових проб наметової тканини розміром 220 ± 1 мм \times 170 ± 1 мм. Перед проведенням випробувань проби витримували протягом 24 годин за температури 20 ± 2 °С в умовах відносної вологості 65 ± 5 %.

Для проведення випробувань використовували установку, що складається із газового пальника, камери для проведення випробувань, тримача проби. Пальник встановлювали у горизонтальному положенні на 40 ± 1 мм вище нижнього краю проби та присували до проби на відстань 17 ± 1 мм. Тривалість дії полум'я на пробу – 5 секунд, а за відсутності стійкого горіння – 15 секунд.

Після проведення випробувань було зазначено, що зразки наметової тканини не підтримують самостійного горіння, пошкодження становили біля 40 мм.

Результати досліджень на займистість наметових тканин показали, що після оброблення антипірною композицією їх можна віднести до важкозаймистих матеріалів згідно ДСТУ 4155-2003.

Розроблену антипірну композицію, технологію приготування та нанесення можна рекомендувати організаціям, які використовують намети з метою поновлення їх вогнезахисних властивостей на період довготривалої експлуатації.

Література

1. Сірко З. С., винахідник. Вогнебіозахисний засіб. Український патент, № 138954, 2019.
2. Сірко З. С., винахідник. Композиція вогнезахисна та гідрофобна для просочування тканин. Український патент, № 132070, 2019.
3. Сірко З. С., Цапко Ю. В., Цапко О. Ю., Стариш Є. А., Запталов Б. Й., винахідники. Просочувальна композиція для вогнебіозахисту брезенту наметів. Український патент, № 137635, 2019.

УДК 687.076/077

З. С. Сірко, к.т.н.,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), Київ, Україна*

Збереження фізико-механічних властивостей наметових тканин під час довготривалого зберігання

Тривала дія природних та фізичних факторів призводить до помітного погіршення фізико-механічних властивостей наметових тканин, яке називають старінням, що пов'язане з хімічними перетвореннями молекулярних ланцюгів, і перш за все з деструкцією макромолекул.

Деструкція волокон уявляє собою руйнування молекул і міжмолекулярних зв'язків під дією фізичних та різних зовнішніх факторів.

Процес старіння під впливом фізико-хімічних факторів проходить переважно на поверхні волокон. Старіння полімерів – це складний комплекс хімічних і фізичних процесів, що відбуваються під впливом навколишнього середовища, під час їх експлуатації та зберіганні, що призводить до незворотних змін (погіршення) властивостей полімерів та зменшення їх фізико-механічних показників. Для покращення стійкості текстильних матеріалів їх необхідно піддати стабілізації. Фізичні методи стабілізації пов'язують зі зміною швидкості дифузії частинок, що реагують. Хімічні методи стабілізації пов'язані з добавками в матеріал різних хімікатів, які перехоплюють радикали та іони, що відповідають за деструкцію полімерів. В результаті деструкції зменшується орієнтація молекул, на поверхні волокон утворюються розриви, тріщини, які полегшують доступ вологи і кисню в глибину волокон. Зміна молекулярної структури призводить до зменшення їхньої міцності [1].

В Українському державному науково-дослідному інституті «Ресурс» розроблений спосіб виробничого контролю якості тканини під час її довготривалого зберігання [2]. Спосіб ґрунтується на випромінюванні та реєстрації акустичного сигналу, що проходить через стандартну і контрольовану тканину однакових артикулів, вимірюють сигнали, що відбиті від поверхні тканини, обчислюють спектральні характеристики відбитих сигналів і за результатами їх порівняння визначають якість тканини.

Моніторинг фізичних властивостей наметових тканин протягом усього часу їх зберігання дозволить вчасно визначити відхилення продукції від норми та подавати сигнал для перевірки можливості подальшого використання продукції.

Схема пристрою для контролю якості тканини зображено на рис. 1. Пристрій складається із наступних елементів: 1 – датчик моніторингу середовища; 2 – датчик моніторингу фізичних властивостей продукції; 3 – блок порівняння; 4 – блок пам'яті; 5 – обчислювальний блок; 6 – блок індексації та сигналізації.

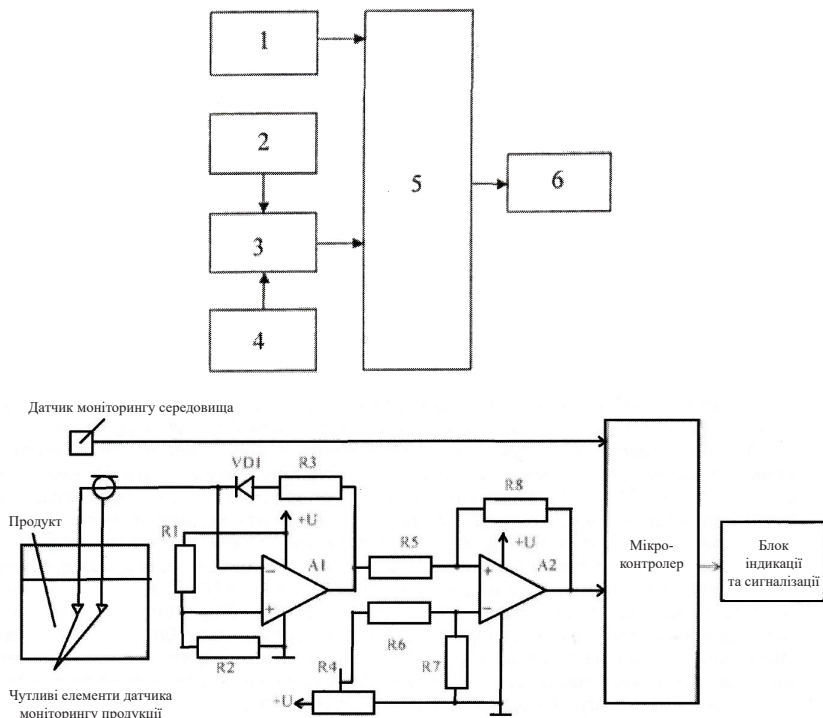


Рис. 1. Схема пристрою для контролю якості наметової тканини

Література

1. Глубіш П. А. Хімічна технологія текстильних матеріалів : навч. посіб. Київ : Арістей, 2006. 304 с.
2. Сірко З. С., Головач В. М., Головач Р. В., Запталов Б. Й., винахідники. Спосіб виробничого контролю якості тканини. *Український патент*, № 140807, 2020.

УДК 006.83

Д. О. Горбачов,

Орган оцінки відповідності ТОВ «Центр якості продукції «КАРАТ»

Оцінка відповідності нафтопродуктів як інструмент дотримання належної якості на весь строк зберігання

Метою забезпечення енергетичної безпеки держави є створення державних резервів – стратегічних запасів матеріальних цінностей, з яких в критичних ситуаціях забезпечуються термінові потреби держави у нафтопродуктах. Одним із стратегічних видів запасів є нафтопродукти: бензин автомобільний, дизельне паливо, паливо для реактивних двигунів та мастильні матеріали.

Сучасні технології переробки нафти та виробництва нафтопродуктів дозволяють отримувати палива різних категорій якості. Для забезпечення якості палив до них можуть додаватися присадки. Вимоги до палив для довготривалого зберігання, як правило, більш жорсткіші за окремими показниками ніж традиційні. Основною вимогою довготривалого зберігання палив є збереження їх показників якості протягом усього терміну зберігання та забезпечення придатності для використання після довготривалого зберігання.

Незалежним підтвердженням якості є такий варіант оцінки відповідності, як сертифікація – підтвердження відповідності третьою стороною, якою є орган з оцінки відповідності, акредитований Національним органом з акредитації України (НААУ) на відповідність вимогам ДСТУ EN ISO/IEC 17065:2019 (EN ISO/IEC 17065:2012, IDT; ISO/IEC 17065:2012, IDT) «Оцінка відповідності. Вимоги до органів з сертифікації продукції, процесів та послуг». Дотримання вимог ДСТУ EN ISO/IEC 17065:2019 гарантує, що орган з оцінки відповідності використовує схеми сертифікації, які забезпечують визнання продукції на національному та міжнародному рівнях. Головними вимогами стандарту є компетентність персоналу, неупередженість та послідовність дій. Орган з оцінки відповідності аналізує документи, що підтверджують походження палива (виробника), його кількість та якість за результатами випробувань випробувальної лабораторії, що має бути акредитованою НААУ на відповідність вимогам ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT) «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та

калібрувальних лабораторій». За результатами випробувань на відповідність нормативному документу, яким встановлені вимоги до конкретної марки нафтопродукту, органом оцінки відповідності оформлюється сертифікат відповідності. Термін дії сертифікат відповідності повинен охоплювати весь термін гарантійного терміну зберігання нафтопродуктів.

Для нафтопродуктів, які плануються для закладання до державного матеріального резерву, встановлюють, як правило спеціальні характеристики до якості. Такі вимоги повинні забезпечувати гарантійний термін довготривалого зберігання: для бензинів автомобільних – не менш 3 років, для палива дизельного, палива для реактивних двигунів та мастильних матеріалів – не менше 5 років. Умови зберігання повинні гарантувати забезпечення належної якості нафтопродуктів. Як правило, це вимоги ДСТУ 4454:2005 «Нафта і нафтопродукти. Маркування, пакування, транспортування та зберігання» та галузеві вимоги Державного агентства резерву України.

При закінченні терміну зберігання або погіршення вимог якості нафтопродуктів за результатами випробувань, вони підлягають освіженню – реалізації споживачам за встановленим порядком. Нафтопродукти, які будуть введені в обіг та на які розповсюджуються вимоги затверджених Технічних регламентів, підлягають оцінці відповідності цим встановленим вимогам в акредитованому НААУ органі. Для автомобільних бензинів та дизельного палива це – Технічний регламент щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднових та котельних палив (постанова Кабінету Міністрів України від 1 серпня 2013 р. № 927), для палив для реактивних двигунів – Технічний регламент щодо вимог до авіаційного бензину та палив для реактивних двигунів (постанова Кабінету Міністрів України від 26 травня 2021 р. № 523).

В деяких випадках, за результатами компетентних досліджень, гарантійний термін зберігання може бути продовжений виробником з наданням обґрунтування строку продовження.

Література

1. Закон України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» від 15.01.2015 № 124-VIII [Електронний доступ]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text> (дата звернення: 22.11.2024).

2. ДСТУ EN ISO/IEC 17065:2019 (EN ISO/IEC 17065:2012, IDT; ISO/IEC 17065:2012, IDT) «Оцінка відповідності. Вимоги до органів з сертифікації продукції, процесів та послуг».

3. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT) «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій».

4. Технічний регламент щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднових та котельних палив : Постанова Кабінету Міністрів України від 1 серпня 2013 року № 927 [Електронний доступ]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/927-2013-п#Text> (дата звернення: 22.11.2024).

5. Технічний регламент щодо вимог до авіаційного бензину та палив для реактивних двигунів : Постанова Кабінету Міністрів України від 26 травня 2021 року № 523 [Електронний доступ]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/523-2021-п#Text> (дата звернення: 22.11.2024).

6. ДСТУ 4454:2005 «Нафта і нафтопродукти. Маркування, пакування, транспортування та зберігання».

УДК 614.842.5:349.211

Ю. В. Цапко, д.т.н.,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ«Ресурс»), Київ, Україна*

О. Ю. Цапко, PhD,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ«Ресурс»), Київ, Україна*

Особливості вогнезахисту тканини інтумесцентним покриттям

Вступ. Зберігання та транспортування вибухових речовин тісно пов'язана з застосуванням найрізноманітніших будівельних та пакувальних виробів, які виготовляються у тому числі з текстильних матеріалів. Процес займання та поширення горіння при цьому носить прогресуючий характер, оскільки дані матеріали легкозаймисті і швидко поширюють полум'я, а методів ліквідації пожежі вкрай недостатньо.

Статистика пожеж у Збройних Силах України свідчить про необхідність формування ефективної системи забезпечення живучості та вибухопожежобезпеки військових об'єктів, особливо місць зберігання боєприпасів, приведення її до стану, спроможного забезпечити захист особового складу та об'єктів Збройних Сил України від пожеж і вибухів.

Велике значення для покращення стану вибухопожежобезпеки є проведення заходів по охороні, як в зоні проведення операції об'єднаних сил, так і на іншій території. Для цього об'єкти крім обладнання спеціальними системами технічних засобів охорони, системами раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення, мотивуються проведенням заходів профілактичного спрямування, насамперед, вогнезахисне оброблення горючих матеріалів ефективними покриттями.

Тому дослідження, що направлені на визначення закономірностей вогнезахисту тканин покриттям є складовою забезпечення пожежобезпеки.

Матеріали та методи дослідження

Для дослідження стійкості до дії тканини використовували зразки парусинової тканини [15] (рис. 1) та обробляли модифікованим случуючим покриттям “Firewall-Wood” виробництва України у кількості 260 ± 5 г/м².

Визначення захисної ефективності інтумесцентного покриття проводили за робочою методикою, суть якої полягала у експериментальному



Рис. 1. Модельний зразок тканини: *a* – до оброблення, *б* – після оброблення

визначенні температури на оберненій поверхні тканини при впливі на зразок радіаційної панелі з заданими параметрами [16].

Результати та обговорення.

Для визначення температури на поверхні тканини були проведені дослідження щодо передачі температури при дії полум'я пальника, що імітує джерело високої температури, на вогнезахищену тканину. Результати досліджень з передачі температури, проведені у лабораторних умовах, наведено на рис. 2.

Дослідження показали, що при дії полум'я пальника на вогнезахищену тканину почалося інтенсивне спучення покриття, що призвело до утворення теплоізоляційного шару пінококсу.

Результати досліджень з визначення динаміки температури на оберненій поверхні вогнезахищеної тканини проведені у лабораторних умовах, наведено на рис. 3.

Дослідження показали, що зразок необробленої тканини не витримав температурний вплив (крива 1), при дії пальника відбувалось займання тканини, яке продовжувалося понад 110 с. При дії полум'я на зразок вогнезахищеної тканини (крива 2), температура на оберненій поверхні не перевищила 150 °С, займання тканини не відбулося.

Таким чином, на основі результатів натурних випробувань з визначення процесу займання тканини показали, що при дії полум'я на необроблені

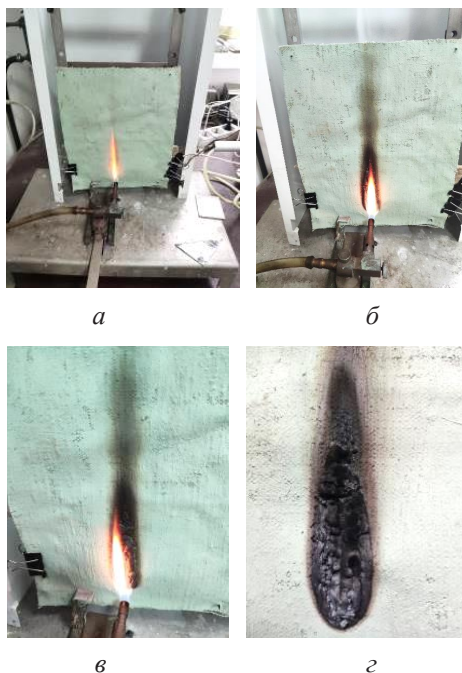


Рис. 2. Результати випробувань по визначення температури на поверхні тканини: а – конструкція для випробувань, б – вплив пальника на тканину, в – інтенсивне спучення покриття, г – шар піно коксу після горіння

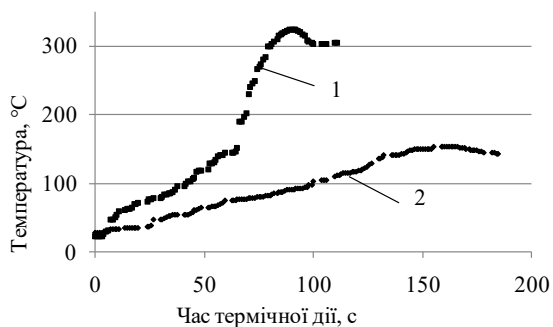


Рис. 3. Динаміка наростання температури на оборотній поверхні тканини: 1 – необроблена, 2 – вогнезахистена

модельні зразки парусинової тканини відбувається її займання на 45 с та поширення полум'я поверхнею, що призводить до повного згорання протягом 108 с. Натомість для зразка тканини, який оброблений вогнезахисним інтумесцентним покриттям, встановлено відсутність поширення полум'я після видалення пальника та зафіксовано спучення захисного покриття, що сягало 7÷8 мм.

Література

1. Tsapko Yu., Bondarenko O., Tsapko A., Sarapin Y. [Text]. Application of Coating for Fire Protection of Textile Structures. *Materials and Technologies of Industrial Application. Key Engineering Materials*. 2022. Vol. 927. P. 115–121. URL: <https://www.scientific.net/KEM.927.115>
2. Tsapko Yu., Sirko Z., Vasylyshyn R., Melnyk O., Tsapko A., Bondarenko O. [Text]. Establishing patterns of mass transfer under the action of water on the hydrophobic coating of the fire-retardant element of a tent. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 4, № 10 (112). P. 45–51. DOI: 10.15587/1729-4061.2021.237884

УДК 621.642.02/.03

С. П. Солодкий, к.т.н.,

*Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»
(УкрНДІ «Ресурс»), м. Київ, Україна*

Ремонт резервуарів для зберігання нафтопродуктів із застосуванням полімерних вкладишів

Вступ. В Україні існує високий рівень залежності від імпортних поставок нафтопродуктів, що призводить до її енергетичної залежності. Це в свою чергу, легко впливає на дестабілізацію в країні в цілому. Для зменшення цього фактору є необхідність в створенні на території держави резерву нафти та нафтопродуктів. Не втрачає актуальності, законопроект «Про мінімальні запаси нафти і нафтопродуктів», що розробляється Міненерго разом з Держрезервом та іншими центральними органами виконавчої влади за участі іноземних фахівців [1].

В цьому законопроекті зазначається, що для України основним зобов'язанням відповідно до Директиви Ради 2009/119/ЄС є створення мінімальних запасів нафти та нафтопродуктів (МЗНН), що дорівнює 90 добам середньодобового чистого імпорту [2].

Основне навантаження щодо зберігання нафтопродуктів у структурі МЗНН лягає на Нафтові комбінати Державного агентства резерву України, що мають найбільший резервуарний парк та мають більшу зацікавленість на відміну від інших операторів ринку.

Нажаль, військова агресія російської федерації до України призвела до значних труднощів щодо зберігання нафтопродуктів безпосередньо на території України. Найвні пошкодження частини резервуарного парку Державного агентства резерву України від ракетних, дронівих атак та диверсій.

На сьогодні актуальною є потреба в збереженні існуючого нафтопарку Державного агентства резерву України та пошуку альтернативної відносно простої та швидкоплинної за часом, економічно доцільної технології відновлення пошкоджених резервуарів.

Матеріали та методи. Дослідження виконувалось на базі вивчення законопроекту Міненерго «Про мінімальні запаси нафти і нафтопродуктів» та Директиви Ради 2009/119/ЄС. Проводився аналіз наукової літератури щодо сучасного розвитку новітніх технологій в даному напрямку з метою їх впровадження.

Результати та обговорення. Підвищення якості та кількості зберігання нафтопродуктів на пряму залежить від технічного стану резервуарного парку Нафтових комбінатів Державного агентства резерву України.

Автори [3, 4] стверджують, що всі резервуари, які знаходяться в експлуатації Державного резерву України у сфері зберігання нафтопродуктів є типовими. Більшість з яких належить до резервуарів вертикальних сталевих об'ємом до 5000 м³ (РВС-5000). Граничний термін експлуатації яких визначено 50 років. Більшість резервуарного парку Державного резерву України перевищило цей граничний термін.

При закінченні строку експлуатації резервуару припиняється його експлуатація до проведення експертного обстеження (технічного діагностування).

За результатами експертного обстеження (технічного діагностування) експертною організацією готуватися необхідні висновки: продовження експлуатації резервуарів (устаткування) згідно з установленими в експлуатаційних документах параметрами; продовження експлуатації резервуарів (устаткування) з обмеженням їх параметрів та/або на визначений строк; проведення ремонту резервуару (устаткування); проведення модернізації або реконструкції резервуарів (устаткування); використання резервуарів (устаткування) для іншого призначення; виведення резервуарів (устаткування) з експлуатації [4].

Згідно досвіду експлуатації резервуарних парків [5–11] сталеві резервуари типу РВС, що експлуатуються тривалий час, поступово руйнуються під негативним впливом різних факторів. Внутрішня поверхня ємностей приходить у непридатність через постійний контакт з агресивним середовищем, а зовнішня – через вологу, ультрафіолет, перепад температур. В результаті виникають процеси корозії, що роз'їдають метал.

Також, причинами ушкоджень можуть бути дефекти зварювання, гідростатичний тиск продуктів, що зберігаються у резервуарах, порушення експлуатаційних умов та нерівномірне просідання ємності [10].

На жаль, на сьогодні, додаються нові причини пошкодження, а саме: пошкодження від ракетних та дронівих ударів, диверсій з боку військ російської федерації.

Тому стоїть задача в збереженні існуючих, прискореному ремонті пошкоджених резервуарів тощо. Знаходження економічно доцільної, на сьогодні, технології відновлення резервуарів типу РВС.

Основним методом ремонту резервуарів типу РВС є електрозварювання [9, 11]. Його використовують для ліквідації тріщин і дірок шляхом

заварювання, латок та наплавлення. Для цього методу характерна надійність ремонту, але існує багато мінусів. Майже всі вони зводяться до ретельної підготовки ємностей, що вимагає проведення багатьох робіт, що веде до затягнення ремонту у часі та суттєвих економічних втрат.

Також, існує технологія ремонту резервуарів із застосуванням композиційних матеріалів. Застосовується згідно [9].

Відпрацювавши нормативний строк служби, резервуари, як правило, потребують капітального ремонту [8, 9].

В процесі капітального ремонту в більшості випадків в резервуарах замінюється днище, увесь перший пояс та вертикальні монтажні стики стінки. Після ремонту строк експлуатації резервуарів в основному визначається залишковим ресурсом вертикальних стикових зварювальних з'єднань стінки [5]. Оцінка ресурсу експлуатації резервуару після капітального ремонту повинна розглядатися з позиції забезпечення працездатності в умовах циклічного та статичного навантаження [6].

Нещодавно набули поширення технології ремонту металевих та залізобетонних резервуарів методом футерування полімерними матеріалами. Тобто це обшивка існуючої поверхні резервуара (металевого, залізобетонного) захисним гідроізоляційним шаром полімеру стійким до всіляких механічних, хімічних, фізичних, агресивних впливів природних середовищ з якими він контактує.

В Україні компанією ТОВ "FLEXSOL" розроблена технологія реконструкції металевих резервуарів для зберігання нафтопродуктів з використанням спеціальних полімерних вкладишів. Технологія заснована на принципі зварювання полімерів між собою та закріплення їх на металевих стінках у середині резервуару, що забезпечує високий рівень герметизації ємностей. Полімерне покриття легко витримує багаторічні цикли перепаду температур, захищає метал від корозії, відрізняється стійкістю до нафтопродуктів [12].

Ця технологія має низку переваг: встановлення вкладиша коштує вдвічі дешевше, ніж звичайний ремонт; не має витрат на зварювальні роботи; не потребує герметизацію дефектів та шліфування поверхні; спеціальної обробки тощо. Набагато скорочується ремонтні та введення резервуару в експлуатацію.

ПВХ вкладиші абсолютно герметичні. Зварювання швів здійснюється струмом високої частоти. З'єднання мають подвійний захист ізольованою стрічкою.

Технологія монтажу включає в себе оновлення існуючих впускних та випускних отворів. Матеріал вкладишів підбирається безпосередньо під

тип рідини та її особливості, не входить у хімічну реакцію. Матеріал зберігає первинні властивості рідини. Також, він має високу міцність на розрив, міцне плетиво основи. Завдяки захисним добавкам матеріал має тривалий термін служби, має стійкість до ультрафіолету, хімічних речовин. Діапазон температур експлуатації від -30 до +70С. Виробники гарантують строк служби вкладиша до 10 років. Технологія складається з діагностування ємності та проведення замірів, розробки проекту реконструкції, підготовчих робіт, виготовлення вкладиша, його монтажу та випробування на герметичність.

Висновки. Технологія ремонту резервуарів за допомоги полімерних вкладишів є альтернативною, мінімізованою у часі, економічно доцільною, перспективною щодо відновлення резервуарного парку Нафтових комбінатів Державного агентства резерву України. Це дозволить зберегти, за можливістю, резервуарний парк Державного агентства резерву України та в свою чергу, прискорить процес готовності Нафтових комбінатів Державного агентства резерву України щодо створення МЗНН відповідно до Директиви Ради 2009/119/ЄС.

Література

1. Модель формування МЗНН [Електронний ресурс]. URL: <https://rezerv.gov.ua/diyalnist/mizhnarodnespivrobotnytstvo/mznn/model-formuvannya-mznn>.
2. Директива 2009/119/ЄС [Електронний ресурс]. URL: <https://rezerv.gov.ua/mizhnarodne-spivrobotnytstvo/mznn/direktiva-2009119yes>.
3. ДСТУ – НБА.3.1. – 10:2008 «Настанова з проведення технічного діагностування вертикальних сталевих резервуарів».
4. Технічне діагностування та контроль технічного стану резервуарів (устаткування), що знаходяться в експлуатації Державного резерву України / Г. Я. Коновальчук, С. Л. Столінець. *Потенційні шляхи розвитку науки у галузі довготривалого зберігання матеріальних цінностей в системі держрезерву України* : збірник тез науково-практичного круглого столу (м. Київ, 25–29 листопада 2020 року). Одеса : Видавничий дім «Гельветика». С. 107–112.
5. Барвинко А. Ю. Оценка остаточного ресурса сварных соединений вертикальной стенки резервуаров после 20–25 лет эксплуатации. *Автом. сварка*. 2009. № 5. С. 42–45.
6. Состояние и перспективы производства в Украине сварных резервуаров для хранения нефти / Ю. П. Барвинко, А. Ю. Барвинко, А. Н. Яшник, Д. В. Токарский. *Автом. сварка*. 2017. № 3. С. 44–50.
7. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. Київ : Мікрорегіонбуд України, 2009. 32 с.

8. Требования к оценке эксплуатационной надежности цилиндрических резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов после выполнения их капитального ремонта / А. Ю. Барвинко, Ю. П. Барвинко. *Монт. и спец. работы в строительстве*. 2009. № 1. С. 14–17.

9. Правила технической эксплуатации резервуаров и инструкции по их ремонту. М. : Недра, 1988. 264 с.

10. О возможности предотвращения лавинных разрушений стенки цилиндрических резервуаров для хранения нефти путем применения листовой стали с повышенным значением ударной вязкости / А. Ю. Барвинко, Ю. П. Барвинко. *Технич. диагностика и неразруш. контроль*. 2016. № 2. С. 44–49.

11. Особенности технического диагностирования и восстановления работоспособности резервуара вместимостью 50 тыс. м³ из сварных рулонных заготовок с использованием стали 16Г2АФ / В. М. Голинько. *Технич. диагностика и неразруш. контроль*. 2011. № 1. С. 37–41.

12. Полімерні вкладиші для зберігання рідин [Електронний ресурс]. URL: <https://flexsoltank.com/polimerni-vkladyshi>

Наукове видання

**ПОТЕНЦІЙНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ НАУКИ
З ПИТАНЬ ДОВГОТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ**

Збірник тез науково-практичної конференції

Київ, 27 листопада 2024 року

Дизайн обкладинки – *А. Юдашкіна*

Технічний редактор – *О. Гринюк*

Верстка – *Ю. Семенченко*

Підписано до друку 03.12.2024. Формат 60×84/16.

Папір офсетний. Гарнітура Times. Цифровий друк.

Ум. друк. арк. 7,79. Наклад 300. Замовлення № 0125-010.

Ціна договірна. Віддруковано з готового оригінал-макета.

Українсько-польське наукове видавництво “Liha-Pres”

79000, м. Львів, вул. Технічна, 1

87-100, м. Торунь, вул. Лубіцка, 44

Телефон: +38 (050) 658 08 23

E-mail: editor@liha-pres.eu

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 6423 від 04.10.2018 р.