

# **ВІСНИК**

## **ЛЬВІВСЬКОЇ КОМЕРЦІЙНОЇ АКАДЕМІЇ**

Збірник наукових праць

**СЕРІЯ ТОВАРОЗНАВЧА**

**ВИПУСК 14**

ЛЬВІВ  
ВИДАВНИЦТВО ЛЬВІВСЬКОЇ КОМЕРЦІЙНОЇ АКАДЕМІЇ  
2014

Вісник Львівської комерційної академії / [ред. кол. : Б. Д. Семак, І. В. Донцова, Н. І. Доманцевич та ін.]. – Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2014 – Вип. 14. – 178 с. – (Серія товарознавча).

## Збірник наукових праць Випуск 14

*Відповідно до Постанови Президії ВАК України від 8 вересня 1999 року № 01-05/9 збірник включено до переліку фахових видань (товарознавчі науки. Бюлетень ВАК України, 1999, № 5)*

*Друкується за ухвалою Вченої ради  
Львівської комерційної академії  
Протокол № 5 від 24 грудня 2014 року*

### **Редакційна колегія:**

**Семак Б. Д.**, д.т.н., проф. (головний редактор);  
**Донцова І. В.**, к.т.н., доц. (відповідальний секретар);  
**Доманцевич Н. І.**, д.т.н., проф. ;  
**Пілявський А. І.**, д.ф.-м.н., проф.;  
**Полікарпов І. С.**, к.т.н., проф.;  
**Рудавська Г. Б.**, д.с.-г.н., проф.;  
**Сирохман І. В.**, д.т.н., проф.;  
**Байдакова Л. І.**, д.т.н., проф.;  
**Ємченко І. В.**, д.т.н., проф.;  
**Скоробагатий Я. П.**, к.х.н., проф. (заст. головного редактора);  
**Ощипок І. М.**, д.т.н., проф.

**Відповідальний за випуск – к.т.н., проф. Пономарьов П. Х.**

# ЗМІСТ

## ТОВАРОЗНАВСТВО ТА ЕКСПЕРТИЗА НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

*Галик І. С., Семак Б. Д., Семак З. М.*

|                                                                                   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---|
| ПОШУК ЕФЕКТИВНИХ СПОСОБІВ ЗАХИСТУ ТЕКСТИЛЮ ВІД ДІЇ ШКІДЛИВИХ МІКРООРГАНІЗМІВ..... | 6 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---|

*Гивлюд М. М., Найвер І. Л.*

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПІДВИЩЕННЯ АТМОСФЕРОСТІЙКОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ КЕРАМІЧНОЇ ЛИЦЬОВОЇ ЦЕГЛИ ЗАХИСНИМИ ПОКРИТТЯМИ..... | 11 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

*Доманцевич Н. І., Яцишин Б. П., Мартинюк М. М.*

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| ОЦІНКА ЯКОСТІ МАТЕРІАЛІВ ІЗ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ..... | 17 |
|-----------------------------------------------------|----|

*Ємченко І. В., Микитин О. З.*

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| АНАЛІЗ РИЗИКІВ МИТНОГО КОНТРОЛЮ ФАЛЬСИФІКОВАНОЇ ТА КОНТРАФАКТНОЇ ПРОДУКЦІЇ..... | 22 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|

*Комаха В. О., Свідерський В. А.*

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ БІЛИХ МІНЕРАЛЬНИХ НАПОВНЮВАЧІВ ДЛЯ ЛАКОФАРБОВИХ МАТЕРІАЛІВ..... | 27 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

*Лукашов В. С., Судин А. Ю.*

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ТОВАРНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО КНИГУ – СУЧАСНІ МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПОТОКІВ..... | 33 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|

*Мартинюк М. М., Доманцевич Н. І.*

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВПЛИВ СПОСОБІВ ПЕРЕРОБКИ ВТОРИННИХ ПОЛІОЛЕФІНІВ НА ФОРМУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИРОБІВ З НИХ..... | 37 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|

*Міневич Г. Я.*

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЙНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ТВЕРДОГО ТУАЛЕТНОГО МИЛА..... | 41 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

*Ніколайчук Л. Г., Хребтань О. Б.*

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| НОВІ СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПАЛЬТОВИХ ВОВНЯНИХ ТКАНИН З ХІМІЧНО СТІЙКОЮ ОБРОБКОЮ..... | 45 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|

*Паляниця Л. Я., Березовська Н. І., Косів Р. Б., Паньків Н. О.*

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| БРОДИЛЬНА АКТИВНІСТЬ ДРІЖДЖІВ – ПРОДУЦЕНТІВ ЕТИЛОВОГО СПИРТУ..... | 51 |
|-------------------------------------------------------------------|----|

*Паньків Н. О., Паляниця Л. Я., Березовська Н. І., Косів Р. Б.*

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| АКТИВНІСТЬ АМІЛОЛІТИЧНИХ ЕНЗИМІВ..... | 56 |
|---------------------------------------|----|

*Пилипів Н. І., Борисовський М. І.*

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| ОСОБЛИВОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗАПАСІВ НА ЦЕЛЮЛОЗНО-ПАПЕРОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ..... | 60 |
|----------------------------------------------------------------------------|----|

*Піркович К. А.*

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЮВЕЛІРНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗОЛОТА, ВИГОТОВЛЕНИХ У РЕСПУБЛІЦІ МАКЕДОНІЯ..... | 66 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|

*Полікарпов І. С., Терешкевич Н. А.*

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| РОЗРОБЛЕННЯ ШКАЛ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ НЕЗМИНАЛЬНОСТІ ТКАНИН..... | 69 |
|------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Попович Н. І.</i>                                                                                   |     |
| ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМИ ФОРМУВАННЯ ЕСТЕТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ<br>БРЕНДОВОГО ВЗУТТЯ.....                       | 73  |
| <i>Попович Н. І., Беднарчук М. С.</i>                                                                  |     |
| НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗНИКІВ РІВНЯ ЯКОСТІ ВЗУТТЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ<br>ЙОГО ТОРГОВЕЛЬНОГО АСОРТИМЕНТУ.....     | 78  |
| <i>Садловська С. І., Беднарчук М. С.</i>                                                               |     |
| НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПІДОШВИ<br>ВЗУТТЯ: ПАТЕНТНИЙ ОГЛЯД.....                 | 83  |
| <i>Садніцька Т. Р.</i>                                                                                 |     |
| АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ПРИЧИН І НАСЛІДКІВ ВИРОБНИЧОГО<br>ТРАВМАТИЗМУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТОРГІВЛІ..... | 88  |
| <i>Старченко С.І., Доманцевич Н.І.</i>                                                                 |     |
| МОДИФІКАЦІЯ СТРУКТУРИ ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНУ.....                                                        | 93  |
| <i>Сукач Г. І., Ніколайчук Л. Г.</i>                                                                   |     |
| ПРОБЛЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ТЕКСТИЛЬНИХ<br>ТОВАРІВ.....                                 | 97  |
| <i>Шумський О. В., Садловська С. І., Беднарчук М. С.</i>                                               |     |
| ІДЕНТИФІКАЦІЙНІ ЗНАКИ ДЛЯ МАРКУВАННЯ ВИРОБІВ ЛЕГКОЇ<br>ПРОМИСЛОВОСТІ.....                              | 102 |
| <i>Шунькіна О. В.</i>                                                                                  |     |
| БІОПОШКОДЖЕННЯ ПОЛІЕТИЛЕНОВИХ ТРУБ.....                                                                | 109 |
| <b>ТОВАРОЗНАВСТВО ТА ЕКСПЕРТИЗА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ</b>                                                 |     |
| <i>Бодак М. П.</i>                                                                                     |     |
| ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ<br>ВИРОБІВ.....                                  | 113 |
| <i>Бойдуник Р. М.</i>                                                                                  |     |
| ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КЕРОБУ В КОНДИТЕРСЬКІЙ<br>ПРОМИСЛОВОСТІ.....                                  | 117 |
| <i>Василечко В. О., Скоробогатий Я. П., Грищук Г. В.</i>                                               |     |
| ВОДА ЯК НЕВІД'ЄМНИЙ ПРОДУКТ ХАРЧУВАННЯ І СИРОВИНА В ХАРЧОВІЙ<br>ПРОМИСЛОВОСТІ.....                     | 121 |
| <i>Гавриляк М. Я., Шевчик Р.</i>                                                                       |     |
| ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВЧИХ ПЕРЕВАГ НА РИНКУ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ<br>НАПОЇВ.....                                   | 130 |
| <i>Гасанова А. Е.</i>                                                                                  |     |
| ЯКІСТЬ БІСКВІТІВ, ЯКІ МОЖНА ВИКОРИСТОВУВАТИ В ЛІКУВАЛЬНО-<br>ПРОФІЛАКТИЧНОМУ ХАРЧУВАННІ.....           | 134 |
| <i>Гірняк Л. І., Лебединець В. Т., Донцова І. В.</i>                                                   |     |
| СТАБІЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ОКИСЛЕННЯ ОЛІЙ У ПРОМИСЛОВИХ<br>УМОВАХ.....                                      | 138 |
| <i>Ощипок І. М., Багрій Л. М.</i>                                                                      |     |
| ТЕХНОЛОГІЯ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ ШВИДКОГО ПРИГОТУВАННЯ У<br>ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....       | 141 |
| <i>Ощипок І. М., Пономарьов П. Х.</i>                                                                  |     |
| ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВОК ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ<br>ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ І СТРАВ.....           | 144 |

|                                                                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Петришин Н. З.</i>                                                                                                    |            |
| ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛИСТОВОГО ТІСТА З ВИКОРИСТАННЯМ<br>ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК ІЗ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ.....                   | 149        |
| <i>Прісс О. П., Жукова В. Ф.</i>                                                                                         |            |
| ФОРМУВАННЯ ФОНДУ СУХИХ РЕЧОВИН У ПЛОДАХ ПАСЛЬОНОВИХ<br>КУЛЬТУР ЗА ДІЇ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ.....                          | 152        |
| <i>Прісс О. П., Кулик А. С.</i>                                                                                          |            |
| ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕЛЕНІ ПЕТРУШКИ ЗА ЗБЕРІГАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ<br>АГРАРНОГО ГІДРОГЕЛЮ ТА АНТИОКСИДАНТНОЇ КОМПОЗИЦІЇ..... | 156        |
| <i>Родак О. Я.</i>                                                                                                       |            |
| СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ПОЛПШЕННЯ<br>СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС.....                  | 159        |
| <i>Сердюк М. Є.</i>                                                                                                      |            |
| ПРОГНОЗУВАННЯ ЯКІСНИХ ТЕХНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛОДІВ ГРУШІ<br>ЗАЛЕЖНО ВІД СТРЕСОВИХ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ.....                | 162        |
| <i>Сирохман І. В.</i>                                                                                                    |            |
| СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕЧНОСТІ І ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.<br>ОГЛЯД.....                                                  | 168        |
| <i>Турчиняк М. К., Давидович О. Я., Палько Н. С.</i>                                                                     |            |
| МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ.....                                                                    | 172        |
| <b>ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....</b>                                                                                        | <b>176</b> |

# ТОВАРОЗНАВСТВО ТА ЕКСПЕРТИЗА НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

УДК 677.017.8

Галик І. С., Семак Б. Д., Семак З. М.

## ПОШУК ЕФЕКТИВНИХ СПОСОБІВ ЗАХИСТУ ТЕКСТИЛЮ ВІД ДІЇ ШКІДЛИВИХ МІКРООРГАНІЗМІВ

**Анотація.** Досліджена можливість використання для захисту целюлозовмісних текстильних матеріалів від біопішкодження целюлозоруйнуючими мікроорганізмами деяких типів кремнійорганічних і фторорганічних обробних препаратів. Певна увага приділена розкриттю механізму взаємодії названих типів обробних препаратів з окремими видами целюлозоруйнуючих грибів і бактерій.

**Ключові слова:** целюлозоруйнуючі мікроорганізми, біодеструкція, захист текстилю від біопішкоджень, антимікробні препарати.

Galyk I., Semak B., Semak Z.

## SEARCH OF EFFECTIVE PROTECTION METHODS FOR TEXTILES FROM HARMFUL MICROORGANISMS ACTION

**Summary.** The possibility of using some types of siliconorganic and fluorochemical processing preparations for protection cellulose textile materials from biodamages by the cellulosedestroying microorganisms has been studied. Certain attention is spared to uncovering the mechanism of co-operation of mentioned types of processing preparations with the separate types of cellulosedestroying mushrooms and bacteria

**Keywords:** cellulosedestroying microorganisms, biodestruction, protection of textiles from biodamages, antimicrobial preparations

### 1. Вступ

Проблема захисту текстильних матеріалів і виробів від мікробіологічної деструкції складна та багатогранна і над пошуком шляхів її вирішення, як відомо, вже давно працюють фахівці різного профілю – хіміки, біологи, технологи, екологи, стандартизатори, матеріалознавці, товаровознавці, маркетологи та інші у багатьох країнах світу. Ця проблема об'єднує декілька основних аспектів, а саме [1,2,3]:

- виявлення основних фізіологічних груп, родів і видів мікроорганізмів, які домінують в процесах мікробіологічної деструкції текстильних матеріалів і виробів різного волокнистого складу. призначення та оброблення;

- розкриття механізмів біодеструкції текстильних матеріалів і виробів різного волокнистого складу волоконруйнуючими мікроорганізмами;

- пошук ефективних засобів захисту текстильних матеріалів одягового, інтер'єрного, медичного та технічного призначення від волоконруйнуючих (особливо целюлозо- та кератиноруйнуючих мікроорганізмів);

- виявлення на текстильних матеріалах і виробках різного цільового призначення та способів виробництва патогенної мікрофлори та пошук ефективних засобів захисту від неї людини;

- більш широке використання сучасних хімічних, біологічних та нанотехнологій для ефективного захисту людини та довкілля від шкідливого впливу деяких фізіологічних груп, родів і видів мікроорганізмів.

Враховуючи сучасну екологічну ситуацію у світі, першочергового вирішення, на нашу думку, вимагає:

- захист текстильних матеріалів і виробів медичного, одягового, взуттєвого, інтер'єрного і технічного призначення від дії різноманітних видів патогенних і волоконруйнуючих мікроорганізмів.

- захист текстильних матеріалів і виробів чохлавно-наметового і тарно-пакувального призначення від руйнівної дії волоконруйнуючих (особливо целюлозоруйнуючих) і ґрунтовних груп, родів і видів мікроорганізмів;

- захист від ґрунтовних волоконруйнуючих мікроорганізмів текстильних матеріалів і виробів дренажного, агротекстильного та геотекстильного призначення.

Пошук ефективних засобів захисту названих груп текстильних матеріалів і виробів від дії патогенних, волоконруйнуючих, ґрунтових і інших шкідливих фізіологічних груп, родів і видів мікроорганізмів обумовлений низкою причин. Назвемо основні з них [2,3,4]:

- високою значимістю (до 40%) мікробіологічної деструкції багатьох видів текстильних матеріалів і виробів у їх загальному зношенні (особливо це стосується текстильних одягових, інтер'єрних і технічних матеріалів і виробів, експлуатація яких відбувається при високій відносній вологості та температурі повітря, а також при контакті з ґрунтом);

- невід'ємною складовою мікробіологічної деструкції одягових, інтер'єрних і інших текстильних матеріалів при їх зношенні під тривалою дією світлопогоди, мокрих обробок, хімічних реагентів;

- суттєвим впливом мікробіологічної деструкції багатьох видів текстильних матеріалів і виробів на терміни їх експлуатації (особливо це стосується різних видів професійного та спеціального одягу з регламентованими термінами експлуатації).

Успішне вирішення піднятих питань, як підтверджує світовий досвід, в значній мірі залежить від обґрунтованого вибору сучасних технологій виробництва та застосування в практиці текстильного виробництва необхідних високоефективних антимікробних препаратів, які б гарантували не тільки отримання високих, стабільних і довговічних антимікробних ефектів на текстильних матеріалах і виробках різного цільового призначення і волокнистого складу, але й збереження їх гігієнічності, екологічної безпечності, зносостійкості та відповідно го зовнішнього вигляду.

**Мета роботи.** На основі аналізу літературних джерел і наших досліджень обґрунтувати вибір найбільш ефективних засобів захисту текстильних матеріалів і виробів від дії на них волокноруйнуючих мікроорганізмів, а також мінімізувати наявність на них шкідливих для здоров'я людини патогенних мікроорганізмів.

## 2. Дослідження впливу біоцидних і силіконових препаратів на біостійкість текстильних матеріалів

Як видно із аналізу літературних джерел [1,2,3], для захисту текстильних матеріалів і виробів різного цільового призначення та волокнистого складу від негативної дії волокноруйнуючих і патогенних мікроорганізмів можуть використовуватись різні за хімічною будовою універсальні та спеціалізовані типи антимікробних препаратів (табл.1).

До всіх названих типів антимікробних препаратів ставляться наступні загальні вимоги [1,2,3,4]:

- при мінімальній концентрації забезпечувати максимальний антимікробний ефект;
- подавляти чи пригнічувати тільки небезпечні чи шкідливі для людини види мікроорганізмів;
- бути нешкідливими при застосуванні;
- не мати негативного впливу на зміну механічних, фізичних, естетичних і інших властивостей текстильних матеріалів.

У результаті проведених нами досліджень з метою пошуку ефективних засобів захисту текстилю від шкідливого впливу волокноруйнуючих і патогенних мікроорганізмів доведено [3,5,6,7]:

- можливість використання для захисту целюлозовмісних одягових, інтер'єрних і інших текстильних матеріалів від їх біодеструкції целюлозоруйнуючими та ґрунтовими мікроорганізмами не тільки традиційних біоцидних препаратів (катаміну АБ, метациду, препарату АПП-40, саліциланіліду, 8-оксіхіноляту міді і інших), але й різних типів кремнійорганічних (ГКР-10, ГКР-94, АМСР, ПІНЗ, МБ-1, МБ-2, КП-100 і інших), фторорганічних (ФВ-2/180 і ФВ-16) і карбамольних (карбамол М) препаратів, а також різноманітних композицій названих препаратів;

Таблиця 1

Класифікація текстильних біоцидних препаратів текстильного призначення [2]

| № з/п | Тип препарату                        | Сфери застосування препарату                                                  |
|-------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Ртутьорганічні сполуки               | Обробка технічних текстильних матеріалів (гриби, бактерії)                    |
| 2     | Мідьмісні сполуки                    | Обробка технічних текстильних матеріалів (широкий спектр дії)                 |
| 3     | Оловоорганічні сполуки               | Обробка технічних текстильних матеріалів, як консерванти (широкий спектр дії) |
| 4     | Цинкорганічні сполуки                | Захист від біопшкоджень бавовни (бактерії, гриби)                             |
| 5     | Солі срібла                          | Обробка медичних текстильних матеріалів (широкий спектр дії)                  |
| 6     | Фторвмісні сполуки                   | Обробка повсті, вовни, технічних тканин (гриби)                               |
| 7     | Хромати                              | Обробка технічних текстильних матеріалів (гриби, бактерії)                    |
| 8     | Похідні ундециленової кислоти        | Фунгіцидна обробка текстильних матеріалів (гриби, бактерії, віруси)           |
| 9     | Четвертинні амонієві солі            | Гігієнічна обробка текстильних матеріалів (гриби, бактерії, віруси)           |
| 10    | Амфотерні поверхневоактивні речовини | Гігієнічна обробка текстильних матеріалів (широкий спектр дії)                |
| 11    | Похідні гуанідину                    | Антимікробна обробка текстильних матеріалів (широкий спектр дії)              |
| 12    | Похідні сечовини                     | Надання бактеріостатичних властивостей віскозним волокнам                     |
| 13    | Саліциланілід                        | Антимікробна обробка текстильних матеріалів (гриби)                           |
| 14    | Похідні фенолу                       | Обробка технічних текстильних матеріалів (бактерії, гриби)                    |
| 15    | Дитіокарбамати                       | Обробка технічних текстильних матеріалів (гриби)                              |
| 16    | 2-меркаптобензотіазол                | Фунгіцидна обробка целюлозних волокон (гриби, бактерії, віруси)               |
| 17    | 8-гідроксіхінолін                    | Фунгіцидна обробка волокон (гриби, бактерії, віруси)                          |
| 18    | Нафтенати                            | Обробка текстильних волокон (гриби, бактерії)                                 |

*Джерело:* Кричевский Г. Е. Нано-, био-, химические технологии в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды: монография / Г.Е. Кричевский. – М.: Издательство "Известия", 2011. – 528с.

- доцільність застосування для подавлення на текстильних матеріалах різного цільового призначення шкідливих для людини патогенних мікроорганізмів різноманітних типів біоцидних препаратів (катаміну АБ, метациду, препарату АБП-40, містоксу LSL і їх композицій з силіконовими препаратами);

- можливість захисту целюлозних текстильних матеріалів від дії волоконоруйнуючих і патогенних мікроорганізмів шляхом прищеплення до макромолекул целюлозних волокон наступних сполук [3]: полі-2-метил-5-вінілпіридину в четвертичній формі (ЧС ПМВП) з подальшим хімічним приєднанням до прищепленого співполімеру гексахлорофену; поліакрилової кислоти (ПАК) з подальшим хімічним приєднанням до прищепленого сополімеру іонів міді; гексахлорофену (ГХ) з подальшою його фіксацією на текстильному матеріалі метазином.

Для прикладу в табл. 2 і 3 дана порівняльна характеристика антимікробного ефекту деяких ви-

дів текстильних матеріалів, поверхнево модифікованими найбільш поширеними типами кремнійорганічних і фторорганічних обробних препаратів [3].

Як видно із аналізу даних табл.2, найбільш ефективними для захисту бавовняної плащової тканини від целюлозоруйнуючих грибів і бактерій серед обраних нами силіконових обробних препаратів виявились 30%-вий водно-спиртовий розчин препарату ГКР-10 (рец. 2) і 50%-ва емульсія ГКР-94 (рец.3). Так, наприклад, якщо у результаті оброблення досліджуваної тканини за рец. 2 і 3 загальна чисельність на ній целюлозоруйнуючих грибів знижується відповідно в 4,3 і 3,7 раз, то целюлозоруйнуючих бактерій у 5,2 і 5,0 разів.

При використанні названих рецептів на цій тканині досягається і найбільший гідрофобний ефект, про що свідчить порівняння показників водопоглинання та водоопірності названої тканини після її оброблення за рец. 2 і рец. 3.

З метою розкриття механізму взаємодії целюлозоруйнуючих мікроорганізмів з деякими типами

Таблиця 2

Вплив силіконової обробки на біостійкість і водоопірність бавовняної плащової тканини

| Номер рецепту | Назва препарату                                                 | Концентрація препарату г/л | Чисельність целюлозоруйнуючих мікроорганізмів, тис/1 г абсолютно сухої тканини |          | Водопоглинання, % | Водоопірність, Па |
|---------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------|-------------------|
|               |                                                                 |                            | грибів                                                                         | бактерій |                   |                   |
| 1             | Дистильована вода                                               | -                          | 3,45                                                                           | 2,10     | 67,7              | -                 |
| 2             | 30%-вий водно-спиртовий розчин ГКР-10                           | 100                        | 0,80                                                                           | 0,40     | 43,2              | 2805              |
| 3             | 50%-ва емульсія ГКР-94<br>Препарат АГМ-3                        | 60<br>1,5                  | 1,05                                                                           | 0,42     | 32,5              | 3158              |
| 4             | 35%-ва емульсія ПНЗ<br>Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>        | 60<br>7                    | 2,50                                                                           | 1,20     | 60,5              | 2442              |
| 5             | 40%-ва емульсія KE-42-20<br>Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>   | 50<br>7                    | 1,65                                                                           | 0,35     | 62,5              | 1746              |
| 6             | 40%-ва емульсія смоли<br>МБ-2 Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> | 50<br>7                    | 1,17                                                                           | 0,55     | 51,1              | 2776              |
| 7             | Хромолан<br>Уротропін                                           | 50<br>5                    | 2,75                                                                           | 1,12     | 38,2              | 2629              |

Джерело: розроблено авторами

Таблиця 3

Вплив обробних препаратів на інтенсивність росту (%) колоній мікроорганізмів

| № рецепту | Марка препарату                             | Назва препарату                                               | Концентрація препарату у ванні, г/л | Гриб Trichoderma lignorum |          | Бактерії Cytophaga |           |
|-----------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------|--------------------|-----------|
|           |                                             |                                                               |                                     | 5-й день                  | 7-й день | 15-й день          | 30-й день |
| 1         | —                                           | Дистильована вода                                             | —                                   | 60,7                      | 69,3     | 69,0               | 75,0      |
| 2         | KE-50-17<br>Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | 50%-ва толуольна емульсія смоли МБ-1<br>Вуглекислий натрій    | 20<br>5                             | 20,8                      | 43,3     | 40,5               | 66,5      |
| 3         | KE-50-17<br>Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | 50%-ва безтолуольна емульсія смоли МБ-1<br>Вуглекислий натрій | 20<br>5                             | 26,7                      | 54,3     | 45,2               | 65,0      |
| 4         | ФВ-2/180                                    | 50%-ва емульсія препарату 2/180                               | 30                                  | 29,1                      | 65,0     | 64,3               | 69,6      |
| 5         | ФВ-16                                       | 50%-ва емульсія препарату ФВ-16                               | 30                                  | 23,3                      | 55,0     | 52,8               | 63,8      |
| 6         | ПНЗ                                         | 35%-ва толуольна емульсія полісілсеск-віазану                 | 10                                  | 40,0                      | 68,3     | 67,6               | 73,3      |

Джерело: розроблено авторами



кремнійорганічних, фторорганічних препаратів і бавовняними волокнами (на прикладі модифікованої цими препаратами бязі) тест-об'єктами були обрані дві найбільш активні целюлозоруйнуючі культури мікроорганізмів – мікроскопічний гриб *Trichoderma lignorum* і бактерії роду *Cytophaga*, виділені нами із досліджуваної бязі до її модифікації. Облік росту мікроорганізмів проводили вимірюванням діаметру колоній гриба на 5-й і 7-й день, а бактерій – на 15-й і 30-й день. Контактну біоцидну активність досліджуваних препаратів (табл.3) оцінювали за їх здатністю гальмувати ріст тест-об'єктів на поверхні агаризованих середовищ (*Cytophaga* – на агаризованому середовищі *Trichoderma lignorum* – на сусло-агарі) у чашках Петрі, яку вираховували за відомим рівнянням Еботта [3]:

$$\Gamma = \left( \frac{K - \Pi}{K} \right) \times 100,$$

де:  $\Gamma$  – гальмування росту колоній досліджуваних мікроорганізмів, %;

$K$  – ріст колоній мікроорганізмів у контрольному взірці (чашка Петрі без препарату);

$\Pi$  – ріст колоній мікроорганізмів у присутності біоцидних препаратів.

Отримані результати досліджень (табл.3) дозволяють зробити наступні висновки:

- серед обраних типів обробних препаратів найбільш ефективно гальмують розвиток целюлозоруйнуючих грибів і бактерій толуольні емульсії препаратів KE-50-17 і ПІНЗа (рец.2 і рец.6);

- зі збільшенням тривалості росту колоній гриба *Trichoderma lignorum* і бактерій роду *Cytophaga* ефективність бактерицидної дії обраних препаратів помітно підвищується;

- обрані типи кремнійорганічних і фторорганічних обробних препаратів вибірково гальмують розвиток обраних тест-культур, мікроорганізмів;

- руйнування бавовняного волокна обраними видами мікроорганізмів починається з його поверхні і послідовно зі збільшенням тривалості росту колоній поширюється від поверхні волокна до його каналу; причому для модифікованих обраними препаратами варіантів тканини (рец.2-6) характерні значно менші зміни поверхні названих волокон.

Як свідчить аналіз літературних даних [2, 8], в останні роки для ефективного захисту текстилю від патогенних і волоконоруйнуючих мікро-організмів, окрім традиційних біоцидних і поліфункціональних кремній-органічних, фторорганічних і інших препаратів, почали широко застосовуватись нові типи біоцидних препаратів, отриманих на основі сучасних нанотехнологій. При цьому надання необхідного ефекту від названих груп мікроорганізмів може бути досягнуто шляхом:

- поверхневої модифікації текстильного матеріалу наноемульсіями чи нанодисперсіями, які містять у своєму складі антимікробні наночастинки;

- заповнення мікропустот у природних волокнах матеріалів антимікробними наночастинками;

- введенням у склад прядильних розчинів чи розплавів антимікробних наночастинок при формуванні хімічних волокон;

- надання антимікробних ефектів текстильним матеріалам (особливо нетканим) шляхом введення в їх склад антимікробних нановолокон.

В практиці текстильного обробного виробництва серед різноманітних нанотехнологій антимікробного оброблення текстильних матеріалів найбільшого поширення набули водні технології, які дозволяють використати більш широкий асортимент біоцидних нанопрепаратів і отримати на їх основі більш широкий спектр бажаних антимікробних ефектів на матеріалах і виробках медичного, одягового, інтер'єрного та іншого цільового призначення [2].

Слід відзначити, що в останні роки на світовому ринку появились різноманітні за хімічною будовою та властивостями антимікробні препарати текстильного призначення в наноформі, включаючи препарати для подавлення чи пригнічення життєдіяльності патогенних і волоконоруйнуючих мікроорганізмів. Механізм їх взаємодії з названими фізіологічними групами мікроорганізмів ще недостатньо вивчено [2, 9].

Разом з тим, передбачається, що ефективність дії біоцидних нанопрепаратів може суттєво посилюватись за рахунок збільшення рухомості наночастинок антимікробного препарату, а також збільшення площі його контакту з окремими видами мікроорганізмів [2].

Враховуючи потенційний ризик негативного впливу наночастинок різної будови, включаючи наночастинки антимікробних препаратів для текстилю, на здоров'я людини та довкілля, на думку гігієністів [9], масовому застосуванню антимікробних препаратів у наноформі в текстильному виробництві повинні передувати комплексні всесторонні клінічні, матеріалознавчі, екологічні та товарознавчі дослідження негативного впливу цих наночастинок. Більше того, вимоги до наночастинок обробних препаратів різних типів повинні бути регламентовані у відповідних національних і міжнародних стандартах [9].

### 3. Висновки

1. Обґрунтована екологічна та технологічна доцільність для захисту целюлозовмісних текстильних матеріалів і виробів одягового (плащового, курткового, пальтового та іншого призначення) і брезенто-наметового (брезенти, намети, авізенти та ін.) призначення від біодеструкції целюлозоруйнуючими мікроорганізмами застосовувати різноманітні за хімічною будовою кремнійорганічні та фторорганічні поліфункціональні препарати, здатні надавати цим матеріалам і виробам одночасно декілька корисних властивостей – необхідну біостійкість, водоопірність, гігієнічність і екологічну безпечність.

2. Використання поліфункціональних кремній-органічних і фтор-органічних обробних препаратів виявилось виправданим і для мінімізації негативного впливу на текстильні (особливо медичного та одягового призначення) матеріали і вироби різноманітних видів патогенних мікроорганізмів.

3. Доведена необхідність проведення поглиблених досліджень впливу текстильних нанотехнологій і наноматеріалів на екологічну безпечність і гігієнічність текстильних матеріалів і виробів різного цільового призначення і способів виробництва (особливо одягового, медичного та інтер'єрного).

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Пехташева Е. Л. Биоповреждения и защита непродовольственных товаров / Е. Л. Пехташева. – М.: Мастерство, 2002. – 224с.
2. Кричевский Г. Е. Нано-, био-, химические технологии в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды: Монография / Г. Е. Кричевский. – М.: Издательство "Известия", 2011. – 528с.
3. Галик І. С. Екологічна безпека та біостійкість текстильних матеріалів: монографія / І. С. Галик, О. Б. Концевич, Б. Д. Семак. – Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2006. – 232с.
4. Кряжев Д. В. Анализ методов оценки биостойкости промышленных материалов (критерии, подходы) / Д. В. Кряжев, В. Ф. Смирнов, О. Н. Смирнова и др. // Вестник Нижегородского университета им.Н. И. Лобачевского. – 2013. – №2 (1). – С.118-124.
5. Галик І. С. Товарознавчі аспекти формування та оцінювання біостійкості текстильних матеріалів / І. С. Галик, Б. Д. Семак // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2012. – №2(20). – С.75-80.
6. Галик І. С. Шляхи ефективного захисту текстилю від біопошкоджень / І. С. Галик, Б. Д. Семак / Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2012. – №3. – С.111-117.
7. Пушкар Г. О. Шляхи ефективного захисту килимових виробів від біодеструкції / Г. О.Пушкар, Б. Д. Семак // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2013. – №2. – С.112-121.
8. Галик І. С. Використання нанотехнологій у формуванні асортименту та якості текстилю / І. С. Галик, Б. Д. Семак // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2013. – №4. – С.108-113.
9. Бойчук Т. М. До проблеми оцінки токсичності наночастинок срібла / Т. М. Бойчук, Н. Й. Андрійчук, Л. І. Власик // Клінічна та експериментальна патологія. Том XI. – 2012. – №4(42). – С.151-157.

## ПІДВИЩЕННЯ АТМОСФЕРОСТІЙКОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ КЕРАМІЧНОЇ ЛИЦЬОВОЇ ЦЕГЛИ ЗАХИСНИМИ ПОКРИТТЯМИ

**Анотація.** Досліджено збільшення терміну атмосферостійкості та довговічності лицьової цегли модифікованої захисними покриттями.

**Ключові слова:** лицьова цегла, захисні покриття, гігроскопічність, водопоглинання, корозійна стійкість, гідрофобізатори

Hvyliud M., Naiver I.

## WEATHER RESISTANCE AND DURABILITY INCREASE OF CERAMIC FACING BRICK WITH PROTECTIVE COATINGS

**Summary.** The increase of weather resistance and durability term of facing bricks with modified protective coating has been investigated.

**Keywords:** facing bricks, protective coatings, water absorption, water absorption, corrosion resistance, water repellents

### 1. Вступ

Використання в будівництві виробів із кераміки, зокрема цегли і керамічних лицьових каменів забезпечує будинкам довговічність, комфортність і архітектурну виразність. Але для виробництва такої кераміки необхідні високоякісні глини, використання яких в умовах ринкової економіки неефективно. Діючі заводи використовують глини місцевих родовищ з додатками високопластичних привозних глин, що поруч із підвищенням вартості виробів погіршує їхні властивості.

Відомо, що довговічність та надійність будівельних матеріалів і конструкцій визначаються, перш за все, умовами експлуатації та стійкістю до дії несприятливих атмосферних чинників.

Аналіз наукових праць [1-7] показує, що для покращення експлуатаційних властивостей лицьової керамічної цегли, а саме збільшення атмосферостійкості, доцільно проводити фізико-хімічне модифікування поверхні органомісними сполуками поліфункціональної дії з метою зменшення відкритої пористості. При цьому забезпечується довговічність лицьової цегли в умовах підвищеної вологості і при понижених та від'ємних температурах.

В реальних умовах експлуатації матеріали та вироби піддаються сумісній дії значної кількості атмосферних факторів. Окрім того, накопичення різних факторів значно підвищує їх корозійну активність. Тому виникає доцільність кількісної оцінки стійкості розроблених складів захисних покриттів до дії атмосферних чинників.

### 2. Об'єкт дослідження

Нами обрані вихідні складі композицій для покриттів виходячи із умов одержання атмосферостійких захисних покриттів для лицьової цегли.

Склади вихідних композицій наведені у табл. 1

Таблиця 1

Склади вихідних композицій для захисних покриттів на основі наповненого поліметилфенілсилоксану (КО-921)

| № складів<br>з/п | Вміст компонентів, мас. % |                                |                                |                                |
|------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                  | КО-921                    | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
| 1                | 30                        | 50                             | 20                             | -                              |
| 2                | 35                        | 50                             | 15                             | -                              |
| 3                | 40                        | 50                             | 10                             | -                              |
| 4                | 30                        | 50                             | -                              | 20                             |
| 5                | 35                        | 50                             | -                              | 15                             |
| 6                | 40                        | 50                             | -                              | 10                             |

Джерело: розроблено авторами

Запропоновані складі захисних покриттів наносили на попередньо оброблені поверхні товщиною 0,4 - 0,6 мм. Затвердіння покриття проходило при кімнатній температурі протягом доби для досягнення максимального ступеня мікротвердості (не менше 200 МПа).

### 3. Результати досліджень.

При експлуатації покритої захисними покриттями лицьової цегли проходить старіння, що супроводжується незворотними хімічними та фізичними процесами під дією зовнішніх та внутрішніх чинників. Ознаками руйнування покриттів є їх розтріскування, відшарування, втрата маси та кольору тощо. При цьому також змінюються механічні, фізико-хімічні та антикорозійні властивості, що може привести до втрати захисних функцій [1].

Випробування розроблених складів захисних покриттів до дії чинників зовнішнього агресивного середовища у лабораторних умовах вивчали, за найбільш жорстких умов [2]. Для забезпечення захисту матеріалів з низькою атмосферостійкістю, покриття повинні володіти високими та стабільними показниками гігроскопічності, адгезійної міц-

ності, водостійкості, корозійної стійкості та бути довговічними.

Гігроскопічність обробленої лицьової цегли визначали за приростом маси зразків, які знаходились у ексикаторі з дистильованою водою протягом 30 діб.

Дослідженнями встановлено (табл. 2.), що при температурі 20 °С дія вологи зменшує крайовий кут змочування покриттів відповідно на 3-5 градуси і 2-4 градуси для Новороздільської та Солонської лицьової цегли, що практично не впливає на їх водовідштовхуючі властивості.

Маса цегли під дією гігроскопічної вологи збільшується та складає після 72 год експозиції 1,1-1,6 мас. % порівняно з 5,7-5,8 мас. % для контрольних зразків. Мінімальний приріст (1,1-1,2 мас. %) досягається при використанні покриттів складу 3 та 6.

Стійкість захисних покриттів до дії води вказує про доцільність вибору оксидних наповнювачів (рис. 1-6). показано залежність водопоглинання обробленої Новороздільської та Солонської лицьової цегли від часу перебування у воді склади 1; 3; 5.

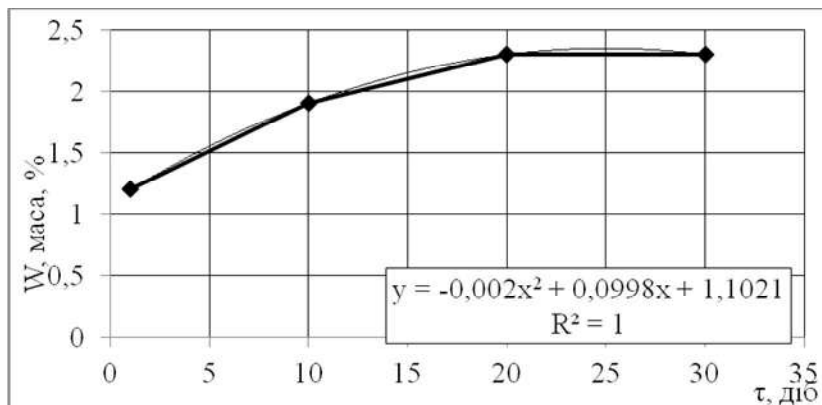
Таблиця 2

**Зміна властивостей лицьової цегли із захисними покриттями при дії гігроскопічної вологи (експозиція 72 год)**

| Склади покриття № з/п | Крайовий кут змочування, градуси |           | Приріст маси, % |           |
|-----------------------|----------------------------------|-----------|-----------------|-----------|
|                       | Новороздільська                  | Солонська | Новороздільська | Солонська |
| Без покриття          | 52/50                            | 53/50     | 5,8             | 5,7       |
| 1                     | 93/89                            | 95/92     | 1,5             | 1,4       |
| 2                     | 95/91                            | 96/93     | 1,4             | 1,3       |
| 3                     | 98/93                            | 100/97    | 1,3             | 1,2       |
| 4                     | 94/90                            | 97/95     | 1,6             | 1,6       |
| 5                     | 96/92                            | 99/96     | 1,4             | 1,3       |
| 6                     | 97/94                            | 101/97    | 1,2             | 1,1       |

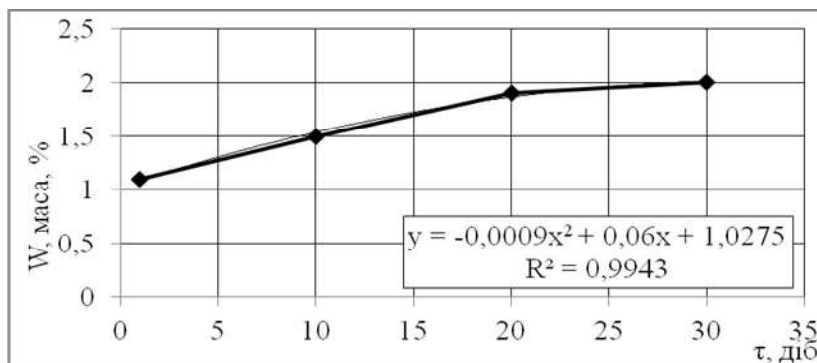
(чисельник – до випробувань, знаменник – після випробувань)

*Джерело:* розроблено авторами



**Рис. 1. Новороздільська цегла оброблена покриттям складу 1**

*Джерело:* розроблено авторами



**Рис.2. Новороздільська цегла оброблена покриттям складу 3**

*Джерело:* розроблено авторами

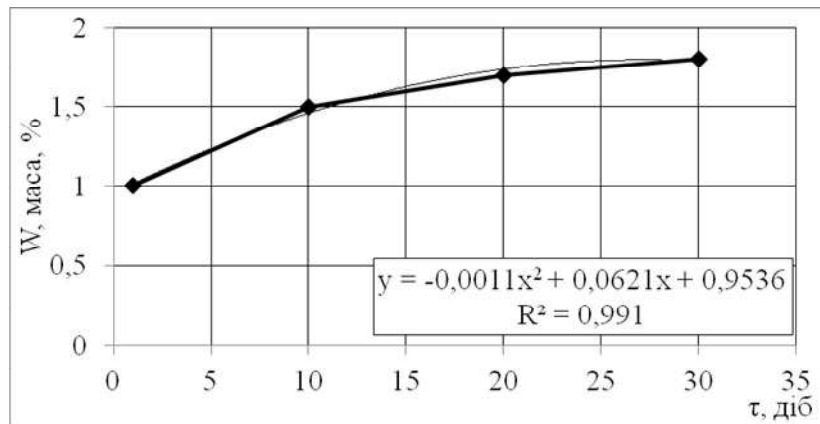


Рис.3. Новороздільська цегла оброблена покриттям складу 5

Джерело: розроблено авторами

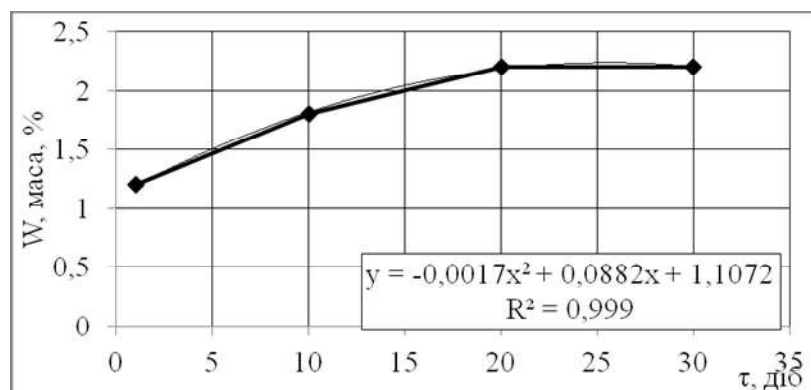


Рис. 4. Солонська цегла оброблена покриттям складу 1

Джерело: розроблено авторами

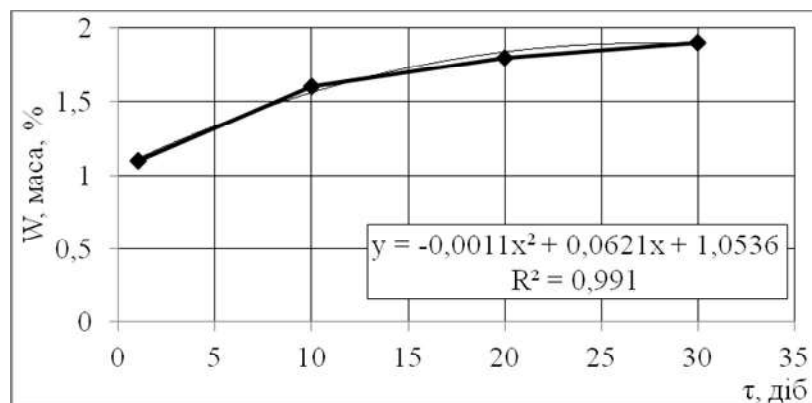


Рис. 5. Солонська цегла оброблена покриттям складу 3

Джерело розроблено авторами

Водопоглинання розроблених складів покриттів зменшується після 30 діб перебування у воді з 9,8 до 1,7-2,3 мас.% для Новороздільської цегли та з 9,7 до 1,6-2,2 мас.% для Солонської цегли.

Слід відзначити, що водопоглинання зразків залежить від виду наповнювача, особливо від вмісту заліза оксиду. Введення останнього при однаковому вмісту алюмінію та хрому оксиду збільшує водопоглинання на 0,2-0,4 мас. %.

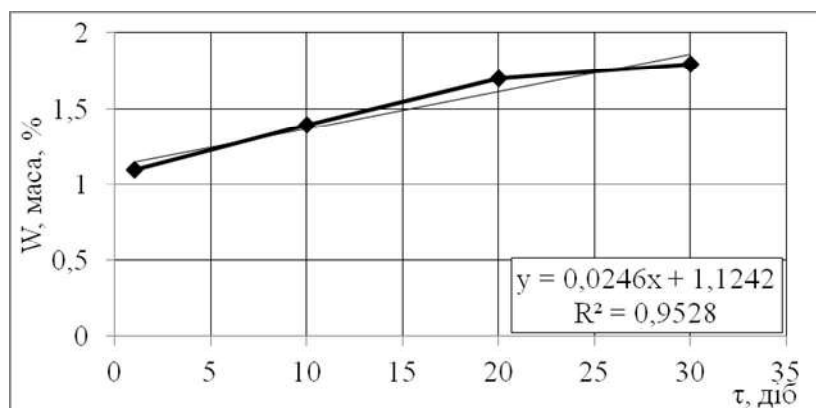


Рис. 6. Солонська цегла оброблена покриттям складу 5

Джерело розроблено авторами

Крайовий кут змочування після 30 діб випробувань зменшується на 2-6 градуси, що підтверджує високу водостійкість покриттів та їх водовідштовхуючі властивості.

Корозійну стійкість захисних покриттів вивчали на покритих захисним покриттям металевих пластинок розміром 30x70x1,0 мм зі сталі 08кп. Для досліджень покривали захисним покриттям зі всіх сторін 4-и пластини та 4-и контрольні. Товщина покриття складала 0,4 мм.

Зразки зважували на аналітичних вагах та ставили на сітку у ексікатор, який знизу заповнений дистильованою водою. Термін випробувань склав 30 діб. Результати досліджень подані у табл. 3.

Корозійна стійкість захисних покриттів досить висока, про що свідчать показники приросту маси,

які складають 0,030-0,065 мас.%. Для контрольних зразків приріст маси складає 2,47 мас.%, що є у 38-82 рази вищий. Високу корозійну стійкість захисних покриттів підтверджує зміна крайового кута змочування, яка після 30 діб експозиції зменшується лише на 3-5 градуси.

Наповненні силіційорганічні покриття значно змінюють свої властивості при довготривалій дії мінусових температур (експозиція 240 год; T=-30 °C; підкладка-цегла). Крайові кути змочування при вказаній температурі 88-95 градусів, що на 5-11 градусів менше порівняно з вихідними. Максимальна гідрофобність спостерігається при захисті покриттями складу 2, 4 та 6. Отже стійкість захисних покриттів до дії від'ємних температур залежить в основному від вмісту гідрофобізатора. (табл.5.).

Таблиця 3.

Корозійна стійкість захисних покриттів  
(експозиція 30 діб)

| Склад покриття, № з/п   | Крайовий кут змочування, градуси | Приріст маси, мас. % |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------|
| Контрольні (не покриті) | 53/47                            | 2,470                |
| 1                       | 98/93                            | 0,065                |
| 2                       | 100/96                           | 0,060                |
| 3                       | 105/100                          | 0,050                |
| 4                       | 99/94                            | 0,040                |
| 5                       | 103/99                           | 0,035                |
| 6                       | 107/104                          | 0,030                |

Джерело розроблено авторами

Таблиця 4

Зміна властивостей покритих матеріалів при дії мінусових температур (T=-30 °C, τ=240 год)

| Покриття складу, № з/п | Крайовий кут змочування, градуси |                 | Водопоглинання, мас. % |                 |
|------------------------|----------------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
|                        | Новороздільська цегла            | Солонська цегла | Новороздільська цегла  | Солонська цегла |
| 1                      | 93/88                            | 95/90           | 2,7                    | 2,8             |
| 2                      | 95/90                            | 96/91           | 2,5                    | 2,5             |
| 3                      | 98/91                            | 100/89          | 2,6                    | 2,3             |
| 4                      | 94/89                            | 97/92           | 2,2                    | 2,4             |
| 5                      | 96/88                            | 99/91           | 2,2                    | 2,2             |
| 6                      | 97/90                            | 101/95          | 2,0                    | 1,9             |

знаменник-до випробувань, чисельник-після випробувань

Джерело розроблено авторами

Таблиця 5

## Зміна шорховатості поверхні покриттів у процесі випробувань

| № з/п | Показники Ra (чисельник) та Rz (знаменник), мкм |                  |
|-------|-------------------------------------------------|------------------|
|       | У сухих умовах                                  | У вологих умовах |
| 1     | 0,353/0,521                                     | 0,412/0,912      |
| 2     | 0,357/0,537                                     | 0,391/1,141      |
| 3     | 0,412/0,683                                     | 0,382/1,240      |
| 4     | 0,352/0,487                                     | 0,253/1,007      |
| 5     | 0,381/0,510                                     | 0,268/1,217      |
| 6     | 0,351/0,612                                     | 0,308/1,517      |

Джерело розроблено авторами

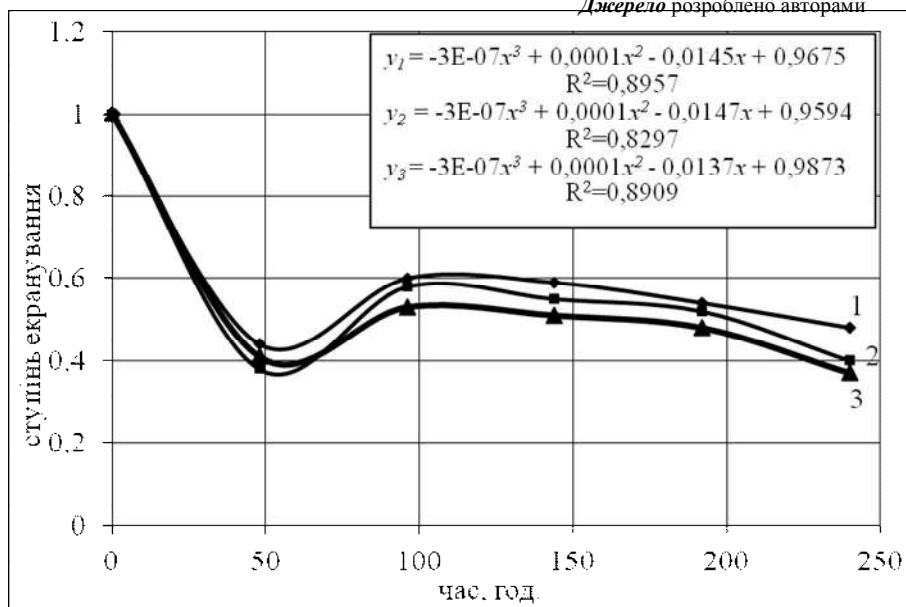


Рис. 7. Залежність ступеня екранування від часу експозиції покритої лицьової цегли складами 1-1; 2-3; 3-5.

Джерело розроблено авторами

Частка впливу відібраних факторів на величину результативного показника визначається коефіцієнтом детермінації  $R^2$ . Коефіцієнт детермінації показує, наскільки регресія пояснює розсіювання значень результативної ознаки відносно середньої.

Аналізуючи результати вивчення атмосферостійкості покриттів, необхідно відзначити, що запропонований метод механохімічного диспергування оксидів у середовищі гідрофобізатора забезпечує формування матеріалу з покращеними ізолюючими та захисними властивостями. Дія атмосферних факторів не викликає їх глибокого руйнування. Основні процеси окиснення протікають тільки у поверхневому шарі полімеру без значного зменшення вмісту наповнювача [6,7].

Те, що корозійні процеси протікають у поверхневих шарах покриття, підтверджується зміною їх шорховатості. Після випробувань в умовах сухого (вологість до 60%) та вологого (вологість 90%) клімату протягом 1 року максимальне збільшення шорховатості Ra та Rz складало відповідно 0,487; 0,683 та 0,912; 1,517 мкм (табл. 5).

Мінімальна шорховатість характерна для покриття складу 1, а максимальна – складу 2. Корозійні процеси у вологих умовах протікають інтенсивніше, про що свідчать більш високі значення Ra і Rz.

Адгезійний контакт з поверхнею матеріалу для всіх досліджуваних покриттів міцний і його руйнування у результаті дії зовнішнього середовища не виявлено.

Від'ємні температури не значно впливають на гідрофобність захисного покриття [4,5]. Крайові кути змочування зменшуються не більше 5-11 градусів і для більшості покриттів перевищують 90 градусів, що пояснюється дією мінерального наповнювача, який у значній мірі знижує дифузію води. Поряд з руйнуючою дією води при від'ємних температурах можлива також і деструкція самого матеріалу.

Циклічна дія знакозмінних температур значно глибше впливає на гідрофобність. Крайовий кут змочування при експозиції протягом 24 циклів зменшується на 10-18 градусів, а ступінь екранування на 0,06-0,12.

Важливою характеристикою є довговічність розроблених складів захисних покриттів. Для лакофарбових покриттів її визначали за допомогою гідростата Г-4 згідно наступного режиму випробувань:

- вологість-95%
- температура 20 – 60 °C
- тривалість циклу – 4 год

Таблиця 6

**Результати випробувань захисних покриттів у гігрататі**

| Склад покриття<br>№ з/п | Кількість циклів при<br>температурі випробування |       |       |
|-------------------------|--------------------------------------------------|-------|-------|
|                         | 20 °C                                            | 40 °C | 60 °C |
| 1                       | 42                                               | 38    | 34    |
| 2                       | 44                                               | 41    | 37    |
| 3                       | 50                                               | 44    | 42    |
| 4                       | 48                                               | 45    | 42    |
| 5                       | 54                                               | 50    | 44    |
| 6                       | 58                                               | 52    | 45    |

*Джерело* розроблено авторами

Результати випробувань наведено у табл. 6.

Випробування проводились на металевих пластинах розміром 20x100мм. Завершення випробувань проходило при візуальному виявленню відшарування, здуття або розтріскування покриття.

Прийнято, що витримування покриттям без руйнування 15 циклів рівне довговічності 5 років, а 40 циклів – 12 років.

Результати досліджень вказують, що всі розроблені склади захисних покриттів володіють довговічністю більше 12 років при температурі випробувань 20 °C. Підвищення температури випробувань до 40 °C частково зменшує довговічність захисних покриттів складу 2-6, а покриття складу 1-2 мають довговічність менше 12 років, решта покриттів зберігають свої показники.

Отже, розроблені склади захисних покриттів є досить довговічними (більше 12 років), тому можуть ефективно використовуватися для покращення експлуатаційних властивостей лицевої цегли.

#### 4. Висновки

1. Вивчено гідрофобні властивості лицевої цегли, модифікованої захисними покриттями, які дозволили оцінити енергетичний стан поверхні і можуть бути використані для дослідження експлуатаційних властивостей.

Захисні покриття стійкі до дії води. Їх водопоглинання зменшується після 30 діб перебування у воді з 9,8 до 1,7-2,3 мас.%, а крайовий кут змочування – на 2-6 градуси.

2. Встановлено, що дія мінусових температур підсилює корозійні процеси. Крайові кути змочування при температурі випробувань мінус 30 градусів зменшуються на 5-11 градусів, а водопоглинання збільшується на 11-24 %.

3. Показано, що корозійна стійкість захисних покриттів досить висока. Приріст маси досліджуваних зразків складає 0,030-0,065 мас.%, а крайовий кут змочування зменшується тільки на 3-5 градуси. При цьому встановлено, що довговічність покриттів складає 12 і більше років.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соломатов В. И. Прогнозирование долговечности керамических материалов на карбонатсодержащем сырье / В. И. Соломатов, С. Ч. Аннаев // Изв. Вузов. Строительство. – 1996; №1. – С.29-32.
2. Бабушкин В. И. Защита строительных конструкций от коррозии, старения и износа / В. И. Бабушкин. – Харьков: Вища школа, 1989 – 168с.
3. Онищенко А. С. Производство лицевого стеновой керамики на основе фосфатных соединений / А. С. Онищенко, Б. И. Мороз, Б. М. Даценко. – К.: Будівельник, 1985. – 46с.
4. Шилова М. В. Кремнийорганические гидрофобизаторы – эффективная защита строительных материалов и конструкций / М.В. Шилова // Строительные материалы. – 2003; №12. – С.40-41.
5. Абдрахимов В. З. Взаимосвязь пористо-капиллярной структуры и морозостойкости керамического материала / В. З. Абдрахимов, М. П. Зеллинг, Е. С. Абдрахимова, В. А. Юмина, Д. В. Абдрахимов та ін. // Материаловедение. – 2005; №6. – С.19-23.
6. Турченко А. Е. Формирование структуры керамических материалов из многокомпонентных шихт с использованием гидрофобизирующих и гидрофилизирующих добавок / А. Е. Турченко, А. А. Суслов // Вестн. БГТУ. – 2005; №10. – С.299-302.
7. Пат. 6391390 США МПК C09 D 133/04. Лаки для покрытий с повышенной долговечностью / BASF Corp. Boisseau John E., Aubin Donald L., Ohrbom Walter H. – № 09/532763; заявл. 22.03.2000; опубл. 21.05.2002.



Доманцевич Н. І., Яцишин Б. П., Мартинюк М. М.

## ОЦІНКА ЯКОСТІ МАТЕРІАЛІВ ІЗ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ

**Анотація.** Розглянуто порядок і способи проведення товарознавчої оцінки якості полімерних матеріалів із вторинних матеріалів. Показано можливості використання статистичних методів забезпечення якості для проведення відбору зразків для оцінювання якості виробів та подальшого моделювання.

**Ключові слова:** якість, поліетиленові матеріали

Domatsevych N., Yatsyshyn B., Martynyuk M.

## EVALUATION OF MATERIALS QUALITY FROM RECYCLED MATERIALS

**Summary.** The order and ways of implementation of the commodity science estimation of polymer materials quality made of recycled raw supplies were revealed. The possibilities of using of statistical methods for quality provision for evaluating of samples for estimation of quality of products and further modeling were shown.

**Keywords:** quality, polyethylene materials

### 1. Вступ

Збереження споживних властивостей товарів із металів на шляху від виробника до споживача забезпечується використанням засобів тимчасового захисту. Незважаючи на різноманітність полімерних матеріалів та їх широке застосування, існує проблема, яка полягає у їх здешевленні та утилізації відходів [1]. Ця проблема вирішується за рахунок повторного використання технологічних відходів пакувального виробництва та іншої полімерної сировини. При цьому необхідно враховувати дію різноманітних чинників, властивих конкретній вторинній сировині та екологічні вимоги до використання модифікованих полімерних матеріалів.

При введенні у термопласти додатків та забруднень, які супроводжують вторинну полімерну сировину при її використанні, порушується еластичність, текучість у розплаві та міцність матеріалу. Відповідно, змінюються якісні характеристики плівок, а проблема їх визначення зводиться до контролю емпіричного інтегрального показника, що враховує необхідний рівень механічних та інших експлуатаційних властивостей.

Із питання формування та оцінювання якості матеріалів із вторинної сировини публікацій практично немає, незважаючи на актуальність проблеми. Властивості отриманих матеріалів визначаються комплексом властивостей компонентів, що вво-

дяться до складу основи з метою підвищення показників якості.

Якість матеріалів залежить не тільки від природи полімерної матриці та інших компонентів його складу, але й від умов формування, зберігання та експлуатації матеріалу, які визначають швидкість та характер деструкційних процесів, що в ньому відбуваються.

Враховуючи це, вкрай важливим і необхідним є розроблення методологічних способів та прийомів до формування та оцінювання якості, удосконалення методів оцінки споживних властивостей широкої номенклатури полімерних матеріалів із вторинної сировини.

### 2. Методика експерименту

Метою досліджень було встановлення змін показників якості у залежності від процентного вмісту компонентів, одним з яких є вторинна полімерна сировина.

Об'єктом дослідження були полімерні плівки, до складу яких вводили вторинну сировину.

Плівки виготовляли екструзією поліетилену низької густини, у якого співвідношення між первинною та вторинною сировиною складало до 3:7 (рис. 1).



Рис. 1. Гранули поліетилену поліетилену низької густини (LDPE) (а) та гранули поліетилену високого тиску із вторинної сировини (б), що використовувались для виготовлення виробів методом екструзії

Джерело: [2]

З метою забезпечення потреб виготовлення плівкового матеріалу пластифікатор дибутилфталат (ДБФ) та трансформаторне масло [3].

Оцінювання якості вторинних полімерних плівок проводили шляхом визначення відповідності нормативній документації окремих показників фізико-хімічних характеристик та математичного моделювання процесу із врахуванням інтегральних характеристик якості [4, 5].

Визначення відповідності показників вимогам нормативних документів дає змогу визначити не тільки окремі значення показників модифікованих матеріалів, але й комплексно оцінити споживні властивості захисного покриття, перш за все, технологічні та функціональні. Процедура оцінювання проводиться на основі експертних висновків із врахуванням коефіцієнтів вагомості показників визначених властивостей і передбачає складну математичну обробку результатів проведеного дослідження. Проведення робіт із встановлення оцінок якості продукції визначається певними вимогами: максимально уникнути такої експертної оцінки, яка базується на абстрагованих судженнях або супроводжується різними одиницями вимірювань; об'єд-

нати окремі вимірювання характеристик матеріалу в один індекс, який точно визначає загальну експертну оцінку.

### 3. Результати досліджень

Оцінка якості покриттів із вторинних матеріалів, згідно методики [6], дає змогу охарактеризувати різні властивості матеріалів за однією оціночною шкалою. Як відомо, у цьому випадку для будь-якої характеристики матеріалу визначають граничні значення, які мають відповідне цифрове значення від 0 до 1. При цьому показник  $d = 0$ , характеризує будь-яку із властивостей як таку, що не відповідає вимогам, а у випадку  $d = 1$  забезпечується бажаний рівень, і у цьому випадку подальше покращення якості не буде вважатися доцільним.

Характеристикам матеріалу, що лежать у проміжку між цими двома рівнями, відповідають показники з величинами від 0,1 до 0,9. Значення показників споживних властивостей для вторинних полімерних плівок приведені у табл. 1.

Трансформація значень характеристик і властивостей покриттів у безрозмірну шкалу показників дає можливість об'єднати за допомогою простих

Таблиця 1

Значення показників споживних властивостей полімерних плівок, виготовлених із додатками вторинної сировини

| Споживні властивості                            |                   | Значення показників споживних властивостей та безрозмірні величини, які їм відповідають |             |
|-------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                 |                   | Показники                                                                               | Величини    |
| 1                                               |                   | 2                                                                                       | 3           |
| Густина, кг/м <sup>3</sup>                      |                   | 910 – 970                                                                               | 0,60 – 0,70 |
| Ступінь кристалічності, %                       |                   | 34 – 43                                                                                 | 0,65 – 0,56 |
| Теплостійкість, К                               |                   | 381 – 388                                                                               | 0,67 – 0,76 |
| Теплопровідність Вт/м·К                         |                   | 0,33 – 0,36                                                                             | 0,60 – 0,40 |
| Водопоглинання за 30 діб при 293 К, %           |                   | 0,01 – 0,04                                                                             | 0,80 – 0,60 |
| Міцність при розтягуванні, МПа                  |                   | 11,0 – 13,1                                                                             | 0,56 – 0,67 |
| Відносне видовження при розриві, %              |                   | 350 – 500                                                                               | 0,56 – 0,67 |
| Еластичність, МПа                               |                   | 88 – 250                                                                                | 0,60 – 0,70 |
| Стійкість до фотоокислювального старіння, год.  |                   | 400 – 600                                                                               | 0,60 – 0,70 |
| Стійкість до термоокислювального старіння, год. |                   | 8 – 40                                                                                  | 0,60 – 0,70 |
| Питомий електричний опір                        | об'ємний, Ом м    | 10 <sup>10</sup> – 4·10 <sup>13</sup>                                                   | 0,50 – 0,70 |
|                                                 | поверхневий, Ом м | 10 <sup>6</sup> – 3·10 <sup>7</sup>                                                     | 0,50 – 0,70 |

Джерело – розроблено авторами.

математичних операцій різні якісні характеристики матеріалу в одну інтегральну характеристику або показник  $D$ . Використовуючи як інтегральний показник  $D$  середнє квадратичне значення безрозмірних показників властивостей матеріалу  $d$ , можна встановити відповідну залежність між споживними властивостями матеріалу.

Це дає змогу спрогнозувати таку модель, коли вихід однієї із характеристик за межі допустимих значень приводить до визнання непридатності виробу в цілому. Оскільки

$$D = \sqrt[n]{d_1 \cdot d_2 \cdot \dots \cdot d_n}$$

і, якщо будь-яка величина  $d$  дорівнює нулеві, то середньоквадратичне значення також буде нульове. Так, полімерний виріб (крісло для стадіону), що має низьку стійкість до фотоокислювального старіння ( $d_{\text{фотоокисл.}} = 0$ ) не може забезпечити необхідні механічні характеристики через прискорену деградацію матеріалу. Відповідно до цього, рівень якості виробу буде низький, а інтегральне значення показника якості  $D = 0$ . При суттєво малих значеннях  $d_n$  величина інтегрального показника також буде малою. Тобто показник  $D$  є мірою якості, яка підлягає математичному та статистичному аналізу, а також оптимізації за номінальним значенням.

Використовуючи дану модель та інші роботи з експертної оцінки якості полімерної продукції та технології її виготовлення, нами здійснений прогноз по збереженню основних споживних характеристик поліетиленової продукції, що відзначаються складним комплексом характеристик (рис. 2) [6, 7].

Зміни показників якості при старінні поліетиленових виробів із вторинної полімерної сировини визначається особливостями зміни їх фізико-хімічних властивостей. У плівок зі збільшеною кількістю вторинного матеріалу (до 70 %) спостерігається

зниження показника  $D$  від початкових етапів (виготовлення), а після 2 років старіння – різкий спад, що пов'язаний зі збільшенням кристалічності зразку, збільшенням його крихкості, зниженням механічних характеристик. Зменшення вмісту вторинної сировини значно підвищує механічні характеристики зразків та підвищує термін експлуатації.

Електронно-мікроскопічними дослідженнями підтверджено збільшення дефектності полімерної матриці при використанні вторинної сировини (рис. 3, 4). У зразках із вмістом вторинної сировини спостерігається зростання кристалічності, в основному через внесення забруднень, які цьому сприяють, а також підвищене пороутворення, зростання дефектності на межі аморфної та кристалічної фаз.

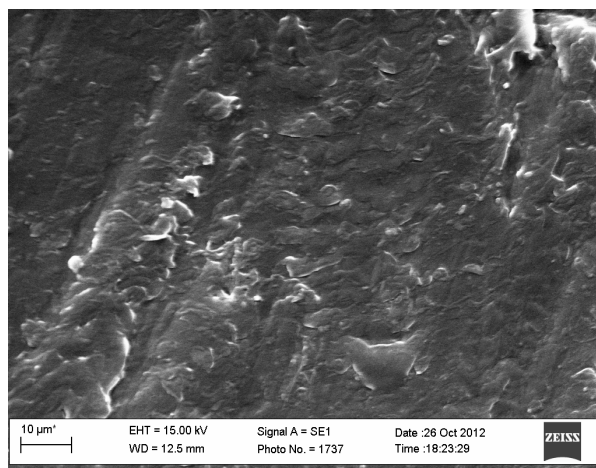


Рис. 3. Структура поверхні поліетиленового виробу (лоток для продуктів), виготовленого із первинного полімеру РВ-18, барвника (1 ваг. %) та ДБФ (3 ваг. %). X 1000.

Джерело – розроблено авторами

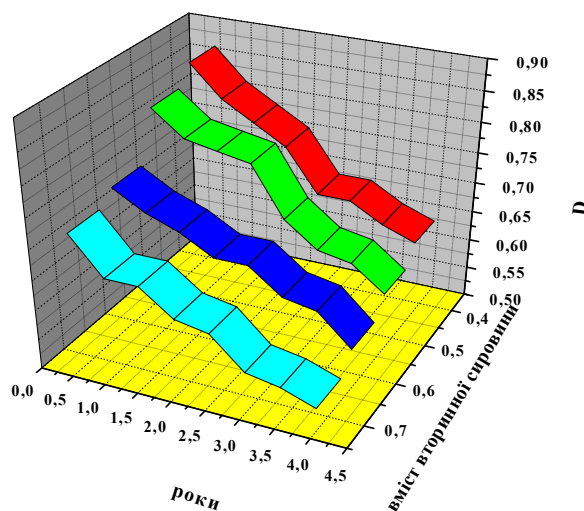
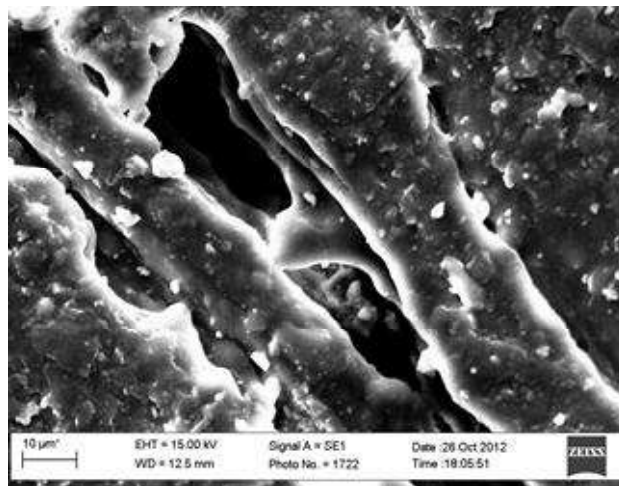


Рис. 2. Зміна інтегрального показника якості  $D$  вторинних полімерних плівок з вмістом вторинної сировини до 70 ваг. %.

Джерело – розроблено авторами



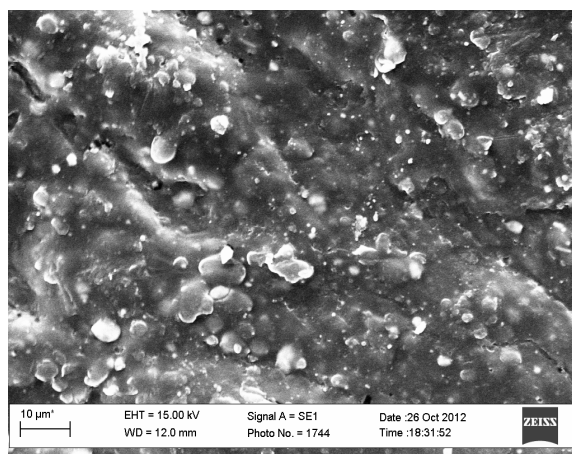
**Рис. 4.** Мікрофотографія поверхні поліетиленового виробу (мірне ведро), виготовленого поліетилену низької густини, у якого співвідношення між первинною та вторинною сировиною складало до 4 : 6. X 1000.

*Джерело* – розроблено авторами

Збільшення термінів експлуатації спостерігається у зразках з великим вмістом вторинної сировини при введенні більшої кількості пластифікатора (до 12 ваг. % ДБФ або 10 ваг. % трансформаторного масла). Такі вироби характеризувались підвищеними механічними властивостями, зростанням терміну експлуатації, проте були неестетичні, липкі, через чого застосування їх було обмежене. Використовуючи дану модель та інші роботи з експертної оцінки якості продукції, для вторинних виробів було визначено оптимальну концентрацію у полімерній матриці пластифікатора ДБФ, що склала до 5 ваг. %, протягом тривалого часу експлуатації, за який проявляються високі споживні характеристики виробів. Можливо, це пов'язано зі структурними перетвореннями та процесами, які протікають у полімерній матриці під дією пластифікатора, таких, як зростання структуроутворення (зшивка ланцюгів

та утворенням жорсткої просторової сітки), зменшення пороутворення та загальної дефектності полімерної матриці (рис. 5).

У пластифікованих зразках не спостерігається великої дефектності, хоча кількість внесених із вторинною сировиною забруднень значна (рис. 5). Поверхня таких зразків більш рівна, кристалоутворення приглушене, проявляються тільки його початкові стадії – виявляються тільки окремі початкові етапи утворення кристалічного поліетилену ромбічної форми. Загалом внесення пластифікатора приводить до стабілізації властивостей та незначної активності протікання релаксаційних процесів. Це зумовлює стабілізацію показників якості на достатньо високому рівні ( $D = 0,4 - 0,6$ ) протягом більш тривалого періоду експлуатації, порівняно з неластифікованими виробами.



**Рис. 5.** Морфологія поверхні поліетиленового виробу (стік для води), виготовленого із суміші поліетилену первинного (40 %) та вторинного (60 %) поліетилену додатком пластифікатора. X 1000.

*Джерело* – розроблено авторами

Таким чином, використання модельної графіки дає змогу оцінити часові зміни якості вторинних полімерних матеріалів. Розроблення моделі оцінювання показників якості вторинних полімерних виробів дає змогу передбачити допустиму тривалість експлуатації і скоригувати технологічні параметри їх виготовлення.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технические руководящие принципы идентификации и экологически обоснованного регулирования пластмассовых отходов и их удаления / Матер. конф. сторон Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалении (Шестое совещание, Женева, 9-13 декабря 2002 года). – UNEP/CHW.6/21
2. Електронний ресурс. – Режим доступу: Polymers/LDPE/Гранула%20Вторинная%20ПВД%20-%20Центральный %20Рециклинг%20 Украины.mht
3. Кирилович В. И. Состояние производства и применения сложнэфирных пластификаторов полимеров / В.И. Кирилович // Пласт. Массы. – 2003. – № 11. – С. 24-25.
4. Harrington E.C.Jr. The desirability Function / E.C. Jr. Harrington// Industrial Quality Control. – 1965, April. – V.21. – P. 494-498.
5. Доманцевич Н.І. Модельна оцінка споживчих властивостей поліолефінових покриттів та її використання для вибору технології створення нових захисних матеріалів / Н. І. Доманцевич // В зб. “Сучасні проблеми товарознавства”. – Київ, 2003. – С. 197-201.
6. Статистические методы контроля качества продукции. [Ноулер Л., Хауэлл Дж., Голд Б., Коулмэн Э., Моун О., Ноулер В.] – М.: Издательство стандартов, 1989. – 96 с.
7. Ohshima M. Quality control of polymer production processes / Ohshima M.; Tanigaki M. // Journal of Process Control. – 2000. – V. 10 (2). – P. 135-148.

## АНАЛІЗ РИЗИКІВ МИТНОГО КОНТРОЛЮ ФАЛЬСИФІКОВАНОЇ ТА КОНТРАФАКТНОЇ ПРОДУКЦІЇ

**Анотація.** У статті розглядаються поняття фальсифікованої і контрафактної продукції, а також оцінюється ступінь ризику обігу такої продукції на прикладі підакцизних товарів. Наводиться логічно-структурна схема управління ризиками з боку митних органів, потенційні наслідки від впровадження автоматизованої системи контрольно-попереджувального моніторингу в сфері обігу підакцизних товарів.

**Ключові слова:** фальсифікація, контрафактні товари, аналіз ризику, митний контроль, експертний заклад

Yemchenko I., Mykytyn O.

## CUSTOMS RISK ANALYSIS OF FALSIFIED AND COUNTERFEIT GOODS

**Summary.** The article deals with the issue of false and counterfeit products, as well as assessing the level of risk of circulation of such products at the example of excisable goods. The logical and structural diagram of risk management by the customs authorities, potential consequences of introduction the automated system of control and preventive monitoring in the sphere of circulation of excisable goods are provided.

**Keywords:** falsification, counterfeit goods, risk analysis, customs control, expert institution

### 1. Вступ

Як свідчить світова практика, ринок контрафактної продукції існує практично у всіх країнах. Основними причинами існування такого явища є низький рівень доходів населення, нижча ціна підробної продукції, наявність умов для тіньової кримінальної економіки. До того ж, такі чинники, як недосконалість необхідної нормативно-правової бази для перешкоджання появи на ринку підробних товарів, недостатня координація діяльності зацікавлених державних органів в галузі запобігання виробництву і обігу фальсифікованої продукції сприяють процвітанню контрафакції. На думку дослідників, контрафакції та фальсифікації піддають переважно товари широкого вжитку: одяг, взуття, прикраси, товари культурно-побутового призначення; косметичні, парфюмерні та мийні засоби; фармацевтична продукція; алкогольні і безалкогольні напої; консервовані вироби з риби, м'яса; тютюнові вироби; аудіо-відеопродукція, комп'ютерні програми.

Збільшення попиту на товари і продукцію у цьому світі і відсутність достатньо сильних правозахисних механізмів, необхідних для легітимної підтримки цього попиту й виробництва, залишають прогалини у системі, які опановують фальсифікатори, заповнюючи їх контрафактними товарами [1]. Існує певна оцінка частки нелегальної контрафактної продукції на світовому ринку, яка становить від 5% до 7% від загального торговельного обігу. Щорічно втрати робочих місць внаслідок актів порушення становлять 120 тис. у США і 100 тис. – у країнах ЄС.

Проблемам фальсифікації і контрафакції товарів присвячені дослідження українських (Дубініна А. А., Притульська Н. В.) і зарубіжних (Ніколаєва М. А., Нестеров А. В.) науковців. Проте, на наш погляд, залишаються недорозвинутими поняття таких дефініцій в галузі митної справи і митного контролю.

Таким чином, запобігання та боротьба з контрафакцією є однією з актуальних проблем світу і зокрема України. Тому вкрай необхідно з теоретичної точки зору розглянути та дати оцінку понять контрафактні товари і продукція і оцінити ступінь ризику.

### 2. Результати досліджень

**Фальсифікація** (від лат. falsifico – підробляю) – це дії, які спрямовані на обдурювання отримувача і (або споживача) шляхом підробки об'єкту купівлі-продажу з корисливою метою [2]. У широкому розумінні фальсифікацію можна розглядати як дії, спрямовані на погіршення споживчих властивостей товару або зменшення його кількості при зберіганні найбільш характерних показників, які не є суттєвими для споживача.

Свідоме спотворення цих даних або неточне чи помилкове їх подання, насамперед у товарному маркуванні, є підставою для того, щоб вважати виріб фальсифікованим. Найчастіше в носіях виробничого товарного маркування не вказується (або ж вказується неправильно) країна походження виробу і фальсифікується *штриховий код*. Досить часто підробляються товарні марки (товарні знаки та логотипи) відомих виробників, тобто ті, що мають

ознаки бренду. У цьому випадку матеріальних і моральних збитків зазнає не тільки споживач, а й виробник, який є власником товарної марки, котра підробляється.

За оцінками європейських фахівців, близько 20 % усіх споживних товарів – контрафактні, а частка їх на українському ринку, на думку експертів, сягає залежно від товарної групи від 30 до 90 %. Для сумлінного виробника (продавця) фальсифікація означає порушення їх прав на об'єкти інтелектуальної (промислової) власності, а значить – потенційні фінансові збитки.

У міжнародній практиці явищем недобросовісної конкуренції згідно положення Паризької конвенції про охорону промислової власності вважається «... всякий акт конкуренції, який суперечить чесним звичаям у промислових і торгових справах». Там же вказано, що актом недобросовісної конкуренції визнані «... всі дії, які здатні якимось способом викликати помилкове сприйняття відомостей стосовно підприємства, продуктів або промислової чи торгової діяльності конкурента; помилкові судження при здійсненні комерційної діяльності, які здатні дискредитувати підприємство, продукти або промислову чи торгову діяльність конкурента; вказівки або судження, використання яких при здійсненні комерційної діяльності може ввести громадськість в оману стосовно характеру, способу виготовлення, властивостей, здатності до використання або кількості товарів» [3].

Внаслідок використання методів (дій, способів, прийомів) недобросовісної конкуренції для господарюючого суб'єкта може відбутися досягнення неправомірних переваг у конкуренції. У Законі України «Про захист від недобросовісної конкуренції» нею, зокрема вважаються такі дії:

- неправомірне використання чужих позначень, рекламних матеріалів, упаковки;
- неправомірне використання товару іншого виробника;
- копіювання зовнішнього вигляду виробу;
- порівняльна реклама.

Неправомірним використанням чужих позначень, рекламних матеріалів, упаковки вважається їх використання без дозволу уповноваженої на те особи. Це стосується чужого імені, фірмового найменування, знаків для товарів і послуг, інших позначень, а також рекламних матеріалів, упаковки товарів.

Неправомірним використанням товару іншого виробника вважається введення у господарський обіг під своїм позначенням товару іншого виробника шляхом змін чи зняття позначень виробника без дозволу уповноваженої на те особи.

Перші три з перерахованих вище груп дій (способів, прийомів чи методів) у практиці комерційної діяльності переважно зустрічаються під такими назвами, як контрафакція, обманна імітація, обманне маркування, підміна товарів чи послуг ("to pass off").

**Контрафакцією** у практиці комерційної та юридичної діяльності найчастіше називають копіювання товарного знаку або його істотних елементів,

або інших елементів бренду (фірмового найменування, форми, упаковки, зовнішнього оформлення) для діяльності, ідентичної або подібної до діяльності власника знака або інших елементів бренду [4].

Поняття «контрафакція» походить з латинського «contrafactio», пізніше з французького «contrefaction», що означає «підробка». Перше відоме використання англійського слова «counterfeit» відноситься до XIV-XV ст. [5].

Відповідно до Великого тлумачного словника В. Даля «контрафакция – это подделка, недозволенная перепечатка книг, в ущерб законному их издателю» [6].

Згідно з Регламентом № 3295/94 Ради Європейського співтовариства від 22 грудня 1994 р. до підроблених – контрафактних товарів віднесені: товари, включаючи упакування, на якому без одержання законного дозволу проставлені торгова або товарна марка, ідентична товарній або торговій марці, зареєстрованій належним чином для того ж виду товарів, або яку не можна відрізнити належним чином для того ж виду товарів, або яку не можна відрізнити за основними зовнішніми ознаками від такої товарної або торгової марки, що завдає шкоди правам законного володільця такої марки відповідно до законодавства Світовариства або законодавства держави-члена, за яким передбачається звернення з заявою до митних органів; будь-який із знаків марки (логотип, етикетка, наклейка, проспект, інструкція з користування, гарантійний талон), навіть наданий окремо, на тих же умовах, що й вищезазначені товари; тара і упакування, на яких проставлені підробні товарні марки, подані окремо, на тих же умовах, що й вищезазначені товари. Контрафакція заборонена правилами СОТ (WTO) [7].

Термін «контрафактні товари» визначений у ст. 4 МКУ як товари, що містять об'єкти права інтелектуальної власності, ввезення яких на митну територію України або вивезення з цієї території є порушенням прав інтелектуальної власності, що охороняється відповідно до закону [8].

**Обманна імітація** – це приблизне відтворення чужого знака (марки, асортиментної назви, фірмового найменування тощо), котре потенційно спроможне викликати небезпеку сплутання оригінального та імітованого знаків (або всіх, перерахованих вище, його видових понять). У практиці недобросовісної конкуренції використовується ототожнення імітованих марок з тими, що вже добре себе зарекомендували. Найпоширенішим шляхом є написання імітованих марок однопісними з оригінальними марками шрифтами (наприклад Nemirov замість Nemiroff та інші), а також – створення подібних, на перший погляд, візуальних знаків (зображень, етикеток, кольорних композицій тощо).

**Обманне маркування** – це свідоме використання з комерційною метою справжнього, оригінального знака іншої юридичної особи (власника знаку) для позначення своїх товарів або послуг. Наступним за частотою свідомого спотворення об'єктом у маркуванні є дати виготовлення виробів,



а також терміни та умови їх реалізації чи зберігання. При цьому у практиці торгівлі трапляються випадки прямого незаконного перемаркування дат чи продовження термінів (так званого "перебивання").

*Штриховий код (ШК)* – це знак, що забезпечує автоматизовану ідентифікацію та автоматизований облік інформації про товар. Слід відзначити, що на початках застосування ШК їх могли впроваджувати тільки крупні фірми, які завоювали престиж і підтримували його за рахунок високої якості продукції. Тоді ШК на упаковці не тільки підіймали престиж фірми, але виконували роль реклами, тому в цей період ШК асоціювалось у споживача з товарами, якість яких відповідала підвищеним вимогам. Однак масове поширення ШК привело до кодування всіх товарів, незалежно від їх якості і престижу фірм-виробників, до того ж, самі ШК стали об'єктом фальсифікації. Цей вид інформаційної фальсифікації супроводжує інші її види (асортиментну, фальсифікацію якості, контрафакцію тощо) [9].

Найчастіше до фальсифікації та контрафакції вдаються щодо товарів (продукції), що мають значний торговельний обіг, зокрема підкацизні товари. Виробництво і розповсюдження контрафактної і фальсифікованої продукції наносить значні збитки фірмам-власникам і державі (рис. 1).

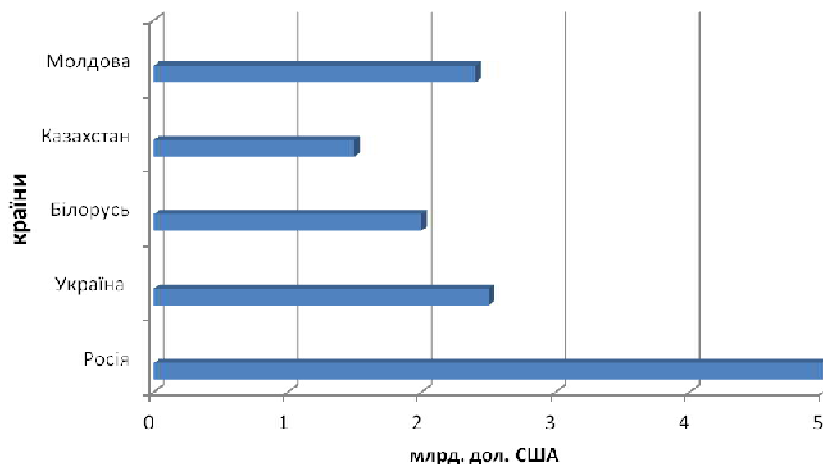


Рис. 1. Щорічні збитки від виробництва і розповсюдження контрафактної і фальсифікованої горілчаної продукції у країнах (у млрд. дол. США) [2].

У Митному кодексі України (МКУ) існують поняття, аналогічні фальсифікованим і контрафактним товарам: недекларування товарів (ст. 472), переміщення товарів через митний кордон України з порушенням прав інтелектуальної власності (ст. 476), переміщення або дії, спрямовані на переміщення товарів через митний кордон України з приховуванням від митного контролю (ст. 483), зберігання, перевезення чи придбання товарів,

ввезених на митну територію України поза митним контролем або з приховуванням від митного контролю (ст. 484), дії, спрямовані на неправомірне звільнення від сплати митних платежів чи зменшення їх розміру, а також інші протиправні дії, спрямовані на ухилення від сплати митних платежів (ст. 485) [8].

На митному кордоні товар, зокрема фальсифікований і контрафактний, може переміщуватися, якщо митна декларація оформлена правильно, оскільки ідентифікувати товар за короткий час митного контролю посадова особа митного органу практично не може. Це можна зробити шляхом експертного дослідження. Проте митні експертні заклади виявляють не наявність фальсифікованих і контрафактних товарів, а наявність ознак недостовірного декларування товарів, з метою внесення митних платежів та інших податків.

У системі експертних закладів України Спеціалізована лабораторія з питань експертизи та досліджень (СЛЕД) Міністерства доходів і зборів України посідає особливе місце, оскільки вона здійснює експертні дослідження для митних і податкових органів [10]. Одним із завдань, покладених на СЛЕД, є участь у розробленні і наповненні профілів ризику та здійснення аналітичної роботи з метою виявлення та оцінки ризиків, умов і чинників, що зумовлюють їх виникнення [11, 12].

Аналіз проблемної ситуації у сфері обігу підкацизних товарів свідчить про недосконалість контрольних заходів з боку як державних контролюючих, так і митних органів. Згідно із 24т.. 361 МКУ під ризиком розуміється ймовірність недотримання вимог законодавства України з питань державної митної справи. Тому важливим є виділити складові системи Управління ризиками (рис. 2).





Рис. 2. Структуро-логічна схема визначення поняття «Управління ризиками» [8].

Управління ризиками є ефективним інструментом прискорення товарообігу у міжнародному ланцюгу поставок товарів «виробник-споживач». Митні органи застосовують систему управління ризиками з метою визначення товарів, які підлягають митному контролю, форм та обсягу митного контролю [13] (рис. 3).

Діяльність митних органів з оцінки та управління ризиками полягає у формуванні інформаційної бази даних системи управління ризиками та в аналізі, виявленні та оцінюванні ризиків.

Практична відсутність науково-дослідних розробок зазначених проблем, з одного боку, а з іншого – відсутність комплексної системи контролю



Рис. 3. Мета застосування системи управління ризиками [5].

Аналіз ризику – це систематичне використання митними органами наявної у них інформації для визначення обставин та умов виникнення ризиків, їх ідентифікації і оцінки ймовірних наслідків недотримання вимог законодавства України з питань державної митної справи (ст. 362 МКУ). Об'єктами аналізу ризиків є:

- характеристики товарів, транспортних засобів, що переміщуються через митний кордон України;
- характер зовнішньоекономічної операції;
- характеристика суб'єктів, що беруть участь у зовнішньоекономічних операціях.

за обігом підакцизних товарів сприяє вчиненню ухилень від оподаткування та тінізації відносин у даній сфері. При цьому завдається значна матеріальна шкода як окремим комерційним структурам, так і суспільству в цілому.

Розв'язання зазначених проблем, на нашу думку, може сприяти розробленню та впровадженню всебічно вивіреної і науково обгрунтованої автоматизованої системи контрольно-попереджувального моніторингу в сфері обігу підакцизних товарів на основі ідентифікації продукції (табл. 1).

**Впровадження автоматизованої системи контрольно-попереджувального моніторингу в сфері обігу підакцизних товарів (АСКПМ) [11]**

| Складові АСКПМ                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| підсистема спеціального декларування руху всіх видів підакцизних товарів                                   | підсистема ідентифікації щодо виявлення фальсифікації всіх видів підакцизних товарів                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Мета                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| самодокументування руху підакцизних товарів їх виробниками та іншими суб'єктами підприємницької діяльності | Організація і технічне забезпечення комплексних перевірок роздрібною мережі контролюючими, фіскальними та правоохоронними органами у складі фахівців експертів і посадових осіб                                                                                                                                                                                                                |
| Елемент механізму                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| спеціальна декларація про рух підакцизних товарів в електронному вигляді                                   | Лабораторна перевірка якості підакцизної продукції і підтвердження легальності її введення в обіг                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Потенційні наслідки впровадження                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| опір з боку суб'єктів підприємницької діяльності, потреба особливої уваги в процесі її розроблення         | -зацікавленість законослухняних виробників-підприємців, сприяння захисту їх продукції від підробки та усунення можливості реалізації фальсифікованої продукції під їх ТМ;<br>-підвищення оперативності контролю якості і легальності походження;<br>-спрощення взаємин між виробниками і постачальниками;<br>-підвищення рівня податкових надходжень.<br>-ефективність захисту прав споживачів |

### 3. Висновки

Таким чином, на даний час існуючі визначення понять «фальсифікація» і «контрафакція» на практиці досить часто ототожнюються. Необхідно розробляти і провадити планові моніторингові дослідження щодо переміщення підакцизних товарів та оцінювати ступінь ризику. Актуальним для подальших досліджень є визначення критеріїв віднесення товарів (продукції) до контрафакції і фальсифікації у митному аспекті.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Симонян Ю. Ю. Що до визначення термінів «піратство» і «контрафакція» // Ю. Ю. Симонян / Митна справа. – № 5 (83), 2012. – С. 85-91
2. Словник іншомовних слів / [за ред. чл.-кор. АН УРСР О. С. Мельничука]. – К.: Голов. ред-я Укр. Радянськ. енциклопедії, 1977. – С. 69
3. Паризька конвенція про охорону промислової власності від 20 березня 1883 року
4. Полікарпов І. С. Ідентифікація товарів [Текст] : підруч. для студ. вузів / І. С. Полікарпов, А. П. Закусілов. – К. : Центр навчальної літератури, 2005. – 340 с.
5. Merriam-Webster Dictionary Online [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.merriam-webster.com/dictionary/counterfeit>
6. Даль В. Толоковый словарь русского языка. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Linguist/dal/10.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Linguist/dal/10.php)
7. Чеботарьев В. Пиратство у сфері авторського права і суміжних прав / В. Чеботарьев, В. Троїцька. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://patent.km.ua/ukr/articles/i299>.

8. Митний кодекс України від 13.03.2012 № 4495-VI (4495-17) Редакція від 28.04.2013, підстава 183-18 [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/4495-17>

9. Методи визначення фальсифікації товарів: підручник / [А. А. Дубініна, І. Ф. Овчиннікова, С. О. Дубініна та інші] – К.: «Видавничий дім «Професіонал», Центр учбової літератури, 2010. – 272 с.

10. Про утворення територіальних органів Міндоходів : Постанови КМУ від 20 березня 2013 р. № 229 // Офіційний вісник України. – 2013. – № 28. – Ст. 951

11. Положення про спеціалізовану лабораторію з питань експертизи та досліджень Міндоходів : Наказ Міністерства доходів і зборів від 29.05.2013 року № 133. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nst/link1/MDS00145.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nst/link1/MDS00145.html)

12. Карпенко Г. Л. Місце і роль спеціалізованої лабораторії з питань експертизи та досліджень в системі органів Міністерства доходів і зборів України / Г. Л. Карпенко // Митна справа № 4 (88). – 2013. – С. 69-75

13. Терещенко С. С. Управління ризиками – ефективний інструмент прискорення товароруху у міжнародному ланцюгу поставок товарів «виробник-споживач» / С. С. Терещенко, С. В. Галько // Товарознавство і торговельно-підприємництво: дослідження, інновації, освіта : Матеріали Міжнародної наук.-прак. конф. (6-7 квітня 2011 р., м. Київ ). – С. 266-268.

## СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ БІЛИХ МІНЕРАЛЬНИХ НАПОВНЮВАЧІВ ДЛЯ ЛАКОФАРБОВИХ МАТЕРІАЛІВ

**Анотація:** В публікації висвітлено та проаналізовано стан виробництва білих мінеральних наповнювачів для лакофарбових матеріалів в Україні, структуру та динаміку їх експорту та імпорту, ємність та сегментацію ринку. Наведено основні закономірності розвитку ринку мінеральних наповнювачів протягом 2006-2013 рр. Визначено основні тенденції подальшого розвитку ринку мінеральних наповнювачів для лакофарбової промисловості України.

**Ключові слова:** наповнювачі, індустриальні мінерали, крейда, каолін, тальк, мікрокальцит, ринкові дослідження, динаміка видобування, структура і обсяги експорту та імпорту

Komakha V., Sviderskyi V.

## CONDITION AND PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT OF WHITE MINERAL FILLERS FOR PAINTS DOMESTIC MARKET

**Summary.** The state of production of white mineral fillers for paints and varnishes in Ukraine, structure and dynamics of theirs exports and imports, capacity and market segmentation are analyzed in the article. The basic regularities in the development of mineral fillers market during 2006-2013 years are described. The main trends of further development of market of the mineral fillers for paint industry of Ukraine are determined.

**Keywords:** fillers, industrial minerals, chalk, kaolin, talc, microcalcite, market research, mining dynamics, the structure and volumes of exports and imports

### 1. Вступ

Сучасна лакофарбова промисловість використовує широкий асортимент мінеральних наповнювачів, які дозволяють досягти бажаних властивостей лакофарбових покриттів і контролювати рівень собівартості продукції [1].

Конкурентоздатність вітчизняної лакофарбової продукції на ринку залежить від наявності сировинної бази, розвитку технологій видобування та переробки руди в високоякісну готову продукцію, що відповідала б вимогам лакофарбової індустрії, а також ціни як похідної зазначених вище складових.

Надра України є одними з найбагатших у світі на мінеральну сировину, зокрема і на ту, що використовується в якості наповнювачів у лакофарбових матеріалах. Для того, щоб вітчизняні виробники мінеральних наповнювачів могли сповна використовувати потенціал сировинних ресурсів України, необхідно проводити гнучку політику на внутрішньому та зовнішньому ринку, що неможливо без їх глибокого аналізу та досліджень.

### 2. Аналіз основних літературних джерел

Н. Мережко та О. Шульга в [2] проаналізували стан українського ринку водно-дисперсійних лакофарбових матеріалів, динаміку показників за період 2004-2012 рр. та зробили прогноз щодо перспектив його розвитку. В [3] Н. Мережко з Р. Домніченко представили основних українських товаровиробни-

ків галузі та висвітлили наступні проблеми ринку лакофарбових матеріалів: нестабільність та монополізація сировинного ринку, непродумана митно-тарифна політика держави. В [4] О. Золотарьовою також проаналізовано динаміку показників виробництва, експорту та імпорту лакофарбових матеріалів.

В той же час, проблемі ринку мінеральних наповнювачів як сировини для лакофарбових матеріалів було приділено недостатньо уваги. Так, в [5] розглянуто стан та перспективи ринку крейди в Україні. Для відображення загальної картини, що склалась на ринку мінеральних наповнювачів, пропонуємо розглянути також динаміку та структуру видобутку, експорту та імпорту мікрокальциту, крейди, каоліну і тальку.

### 3. Теоретичний коментар

Нагальними задачами виробників лакофарбової продукції в Україні, з одного боку, є здешевлення готової продукції, з іншого – гарантування її безпечності. Ці завдання можуть бути вирішені завдяки використанню мінеральних наповнювачів, які можуть частково замінити дорогий діоксид титану, а також є безпечними для споживачів.

Індикаторами стану ринку білих мінеральних наповнювачів для лакофарбових матеріалів було обрано показники, що характеризують структуру та динаміку їх виробництва, ємності ринку, а також

імпорту та експорту, оскільки через нестачу або невідповідність сировини для виробництва лакофарбових матеріалів підприємства змушені завозити її з-за кордону, а надлишки, навпаки, реалізувати на світовому ринку індустриальних мінералів [6].

#### 4. Результати

Лакофарбове виробництво є основним напрямом споживання тальку. Проте, попри значні запаси талькової сировини, наявні родовища на даний час майже не розробляються. Найбільші родовища талько-магнетитних руд розміщені в Дніпропетровській області. Так, у Криворізькому басейні розташовано найкрупніший у Європі та країнах СНД прояв талькової руди, ресурси якого оцінюються у 4 млрд т. [7].

частка – 98.87%. Частки експорту крейди, мікрокальциту і тальку у 2013 р. відповідно становили 0.51%, 0.61% і 0.01% (рис. 2) [12, 13].

Аналізуючи стан експорту мінеральних наповнювачів попередніх чотирьох років, можна говорити про його відносну стабільність (рис. 3).

У 2012 р. з України було вивезено 648.02 тис. т мінеральних наповнювачів, що є найбільшим показником за останні чотири роки. В тому числі 639.21 тис. т каоліну, значно менше мікрокальциту (3.93 тис. т) та крейди (3.32 тис. т), а також лише 0.04 тис. т тальку [12, 13].

Загальний обсяг імпорту мінеральних наповнювачів в Україну у 2013 році, структура якого представлена на рис. 4, склав 152.79 тис. т [12, 13].

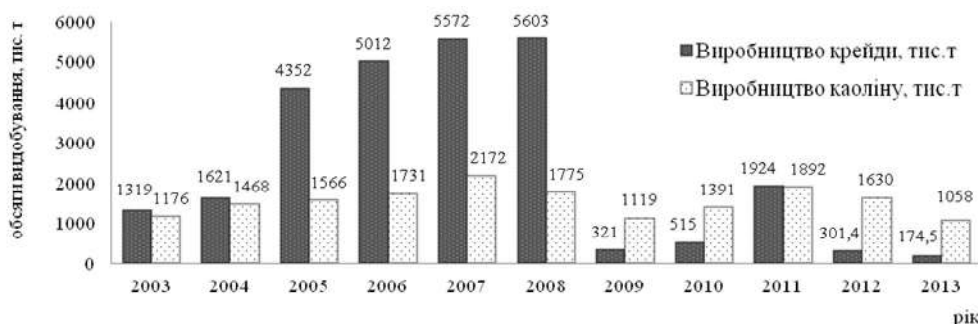


Рис.1. Динаміка видобування крейди та каоліну у 2003-2013 рр. [8 - 11].

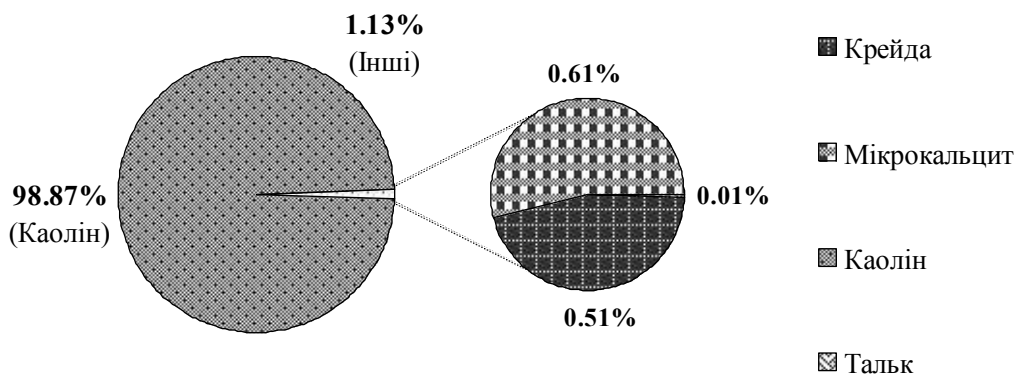


Рис. 2. Структура експорту мінеральних наповнювачів у 2013 р.

За об'ємами видобутку мінеральних наповнювачів в Україні провідне місце належить каоліну та крейди. За даними Державної служби статистики у 2013 р. в Україні було видобуто 174.5 тис. т крейди, що в 1.7 рази менше, ніж у попередньому році, та в 11 разів менше порівняно із 2011 р. Обсяги видобутку каоліну у 2013 р. склали 1.058 млн. т. каоліну, що становить 65% від попереднього року (рис. 1) [8-11].

Слід зазначити, що більша частина видобутого каоліну експортується в країни СНД та далекого зарубіжжя. В структурі експорту мінеральних наповнювачів у 2013 р. на каолін припала найбільша

Значну частку – 86% в структурі імпорту мінеральних наповнювачів складає мікрокальцит (так звана мармурова крихта), 7% – крейда, 5% – каолін, 2% – імпорт тальку. Домінуюча частка (86%) мікрокальциту в структурі імпорту мінеральних наповнювачів пояснюється тим, що на ринку не представлена продукція вітчизняного виробника у зв'язку з відсутністю видобутку мікрокальциту в Україні. Разом з тим, частки крейди та каоліну в структурі імпорту мінеральних наповнювачів є невисокими через достатню забезпеченість України власними запасами цієї сировини [12, 13].

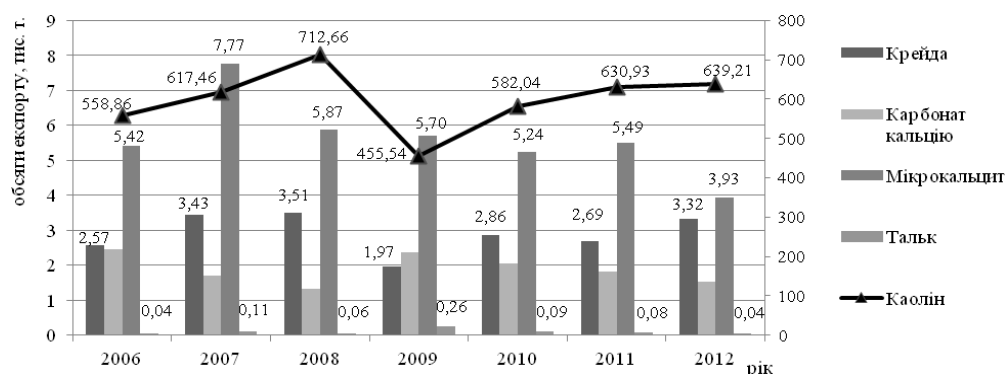


Рис. 3. Динаміка обсягів експорту наповнювачів у 2006-2012 рр.

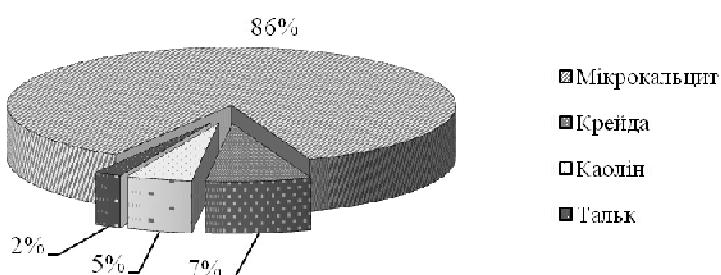


Рис. 4. Структура імпорту мінеральних наповнювачів у 2013 р.

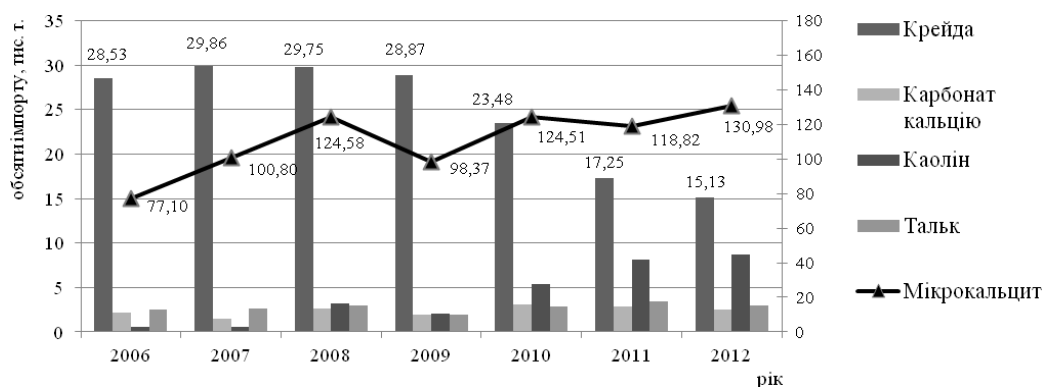


Рис. 5. Динаміка обсягів імпорту наповнювачів у 2006-2012 рр.

Динаміка обсягів та структура імпорту мінеральних наповнювачів за період з 2006 по 2012 рр. зображена на рис. 5.

Обсяг імпорту крейди протягом 2006-2012 рр. зменшився майже вдвічі (з 28,53 тис. т у 2006 р. до 15,13 тис. т у 2012 р.). Обсяг імпорту тальку протягом досліджуваного періоду істотно не змінився і в середньому становив 2,78 тис. т на рік, тоді як обсяг імпорту каоліну збільшився майже у 16 разів (з 0,55 тис. т у 2006 р. до 8,7 тис. т у 2012 р.), а мікрокальциту зріс майже вдвічі (з 77,1 тис. т у 2006 р. до 130,98 тис. т у 2012 р.) [12, 13].

Слід зауважити, що для найпоширеніших мінеральних наповнювачів, за виключенням каоліну,

спостерігається від'ємне сальдо зовнішньоторговельного балансу. Це означає, що країна більше закуповує, аніж продає. Так у 2012 р. обсяги імпорту крейди перевищили експорт у 4,5 рази, мікрокальциту – у 33 рази, тальку – у 75 разів [13]. У світовій практиці прийнято вважати, що від'ємне сальдо торговельного балансу – погана тенденція, так як надмірний імпорт сприяє переповненню ринку імпортними товарами і утиску інтересів національних виробників. Позитивне сальдо зовнішньої торгівлі спостерігається лише у випадку з каоліном. Його експорт у 2012 р. перевищив імпорт у 73,5 рази [13].

У світовій практиці найбільшого розповсюдження для виробництва лакофарбової продукції набули карбонатні наповнювачі (крейда, мікрокальцит). За оцінками експертів Market Report Company, об'єм їх світового виробництва буде збільшуватися приблизно на 2-4% в рік і до 2015 р. досягне 20 млн. т.

На сьогодні близько 70% світового виробництва карбонатних наповнювачів припадає на долю десяти найбільших компаній, у тому числі швейцарської Omya (30%) і французької Imerys (10-15%). Однак частка продукції цих транснаціональних компаній на світовому ринку в останні роки скорочується за рахунок збільшення обсягів виробництва карбонатів кальцію в Китаї. До основних світових виробників карбонатів також належать Minerals Technologies Inc, Excalibar Minerals LLC, Huber Engineered, Materials Maruo Calcium Co. Ltd., Mississippi Lime Company, Okutama Kogyo Co. Ltd., Schaefer Kalk GMBH & Co KG, Shiraishi Kogyo Kaisha Ltd [14].

В Україні зосереджено близько 32-33% запасів крейди країн СНД (48-50% знаходиться в Росії; близько 12% – в Білорусії). Найбільшими вітчизняними виробниками карбонатних наповнювачів є ЗАТ „Новгород-Сіверський завод будівельних матеріалів”, кар’єр-завод „Лисичанська сода», ЗАТ „Гірничо-рудні технології”, ТОВ „Реактив”, ВАТ „Суміагропромбуд”, ПАТ „Слов’янський крейдовий завод”, ЗАТ „Волчяровський крейдяний кар’єр”.

В загальній структурі поставок карбонатних наповнювачів важливо розділяти природну крейду українського походження і мікрокальцит, завезений з-за кордону. Велика популярність мікрокальциту обумовлена його високою білизною, диспергова-

ністю і гідрофобністю, хоча ціни на тонкодисперсний мікрокальцит на внутрішньому ринку майже вдвічі вищі, ніж ціни на крейду [15].

Найбільшим попитом на українському ринку, за даними Market Report Company, користуються такі торгові марки карбонатних наповнювачів: 1) MMC-2 (Славянский МИЗ); 2) МТД-1 (Стройматериалы Б); 3) MMC-2 (Стройматериалы А); 4) Omyacarb 2-КА (Omya); 5) МТД-2 (Стройматериалы Б); 6) Omyacarb 5-КА (Omya); 7) Omyacarb 2х-КА (Omya); 8) Omyacarb 65Т-КА (Omya).

Таким чином, стан пропозиції та попиту серед українських споживачів мінеральної продукції говорить про наявність на ринку України потенційної ніші для внутрішнього виробництва мінеральних наповнювачів-замінників мікрокальциту.

На рис. 6 наведено динаміку середньозважених цін на експортовані та імпортовані мінеральні наповнювачі для лакофарбових матеріалів [13].

Середня ціна на вітчизняну крейду протягом 2006-2011 рр. перевищувала ціни на імпорتنу продукцію, що не є характерним для українського ринку в цілому, і лише у 2012 р. середня закупівельна ціна на імпортовану продукцію (99.67 дол. США/т) перевищила ціну експортованої (83.93 дол. США/т) на 18%, і закріпилась у 2013 р. на рівні 101.18 дол. США/т. Ціни ж на перероблений українськими підприємствами мармур у 2013 р. сягнули відмітки 58.15 дол. США/т.

Незважаючи на тенденцію зменшення цін на іноземні каоліни та збільшення цін на вітчизняні, вартість українських каолінових наповнювачів все ж залишається значно меншою. Так, ціни на імпортовані каоліни протягом останніх восьми років зменшилися у 1.85 разів (з 488.03 дол. США за тону в 2006 р. до 263.29 дол. США за тону в 2013 р.),

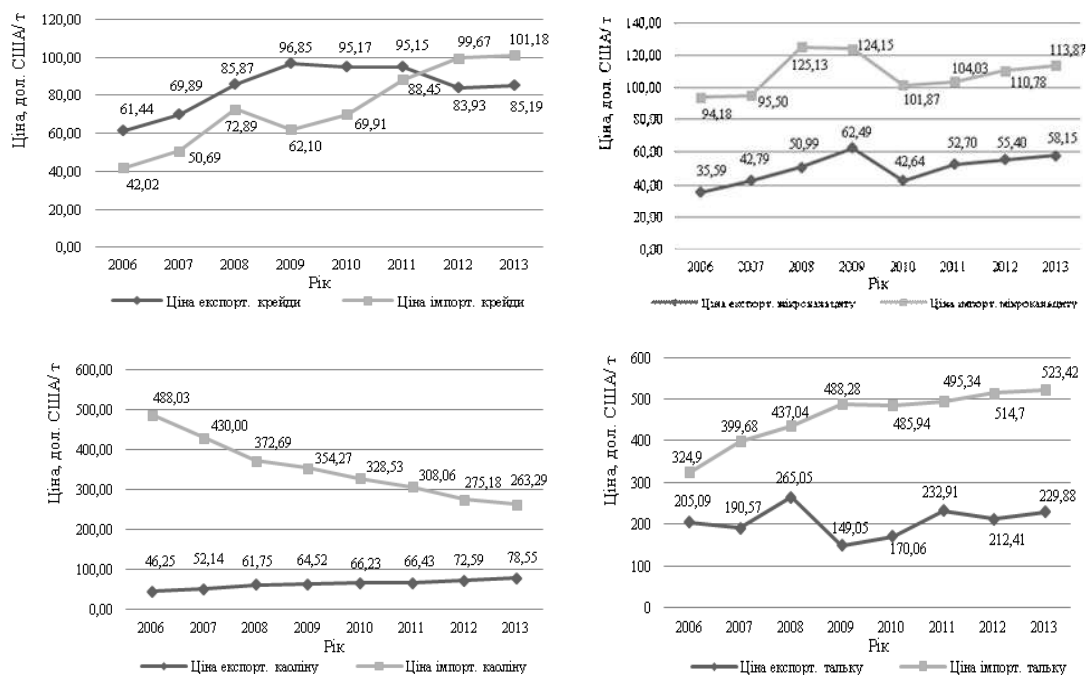


Рис. 6. Динаміка середньозважених цін на імпорт-експорт крейди, мікрокальциту, каоліну та тальку за 2006-2013 рр.

а ціни на каоліни вітчизняного виробництва збільшилися у більш ніж півтори рази (з 46.25 дол. США за тону у 2006 р. до 78.55 дол. США за тону у 2013 р.). Проте у 2013 р. вартість вітчизняних каолінів все ж була у 3.4 рази меншою, ніж вартість закордонних аналогів [12, 13].

Динаміка цін на вітчизняний тальк характеризується нестабільністю, а ціни на імпортований тальк щорічно збільшуються. Протягом останніх семи років ціни на український тальк тричі збільшувалися і тричі зменшувалися. Найбільші збільшення спостерігалися у 2008 р. та 2011 р. (відповідно 39.1% та 37%), найбільше зменшення – у 2009 р. (на 56.2%). Станом на 2013 р. ціни на імпортований тальк були у 2.3 рази меншими, ніж на експортований [12, 13].

Ємність національного ринку мінеральних наповнювачів у період з 2006 по 2013 рік наведена у табл. 1. За основу розрахунку взято інформацію про видобування мінералів, а також інформацію щодо їх імпорту та експорту.

шення ємності ринку мінеральних наповнювачів протягом 2009-2013 рр., порівняно з 2006-2008 рр.

У 2009 р. відбулося зменшення об'ємів ринку мінеральних наповнювачів у 6.2 рази порівняно з 2008 р., що пов'язано із кризовим становищем в Україні. Разом з уповільненням ділової активності в основних галузях промисловості, скороченням об'ємів виробництва лакофарбових матеріалів та полімерної продукції падає і попит на ринку мінеральних наповнювачів. Протягом 2010-2013 рр. показники ємності даної ніші ринку так і не досягли значень докризового періоду. Не простежується також і чіткої тенденції до їх щорічного зростання.

На нашу думку, ринок вітчизняних мінеральних наповнювачів є перспективним, оскільки темпи росту лакофарбової промисловості України, що є споживачем практично всіх тонкодисперсних білих мікронаповнювачів мінерального походження, наразі являються вище середньосвітових. За даними Асоціації українських виробників лакофарбової продукції, більш ніж 60% сировини і матеріалів, які

Таблиця 1

Ємність національного ринку мінеральних наповнювачів

| Показник                                                | Рік     |         |         |         |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                         | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    |
| Виробництво, тис. т                                     | 6743    | 7744    | 7378    | 1440    | 1906    | 3816    | 1889,17 | 1233,25 |
| Експорт, тис. т                                         | 566,89  | 628,76  | 722,10  | 463,47  | 590,24  | 639,19  | 646,50  | 723,80  |
| Імпорт, тис. т                                          | 108,71  | 133,82  | 160,54  | 131,22  | 156,22  | 147,65  | 157,83  | 147,05  |
| Ємність ринку, тис. т                                   | 6284,83 | 7249,06 | 6816,44 | 1107,75 | 1471,98 | 3324,47 | 1400,50 | 656,50  |
| Ріст ємності ринку, %                                   | —       | 15,34   | -5,97   | -83,75  | 32,88   | 125,85  | -57,87  | -53,12  |
| Частка вітчизняної продукції у структурі пропозиції, %  | 98,27   | 98,15   | 97,64   | 88,15   | 89,39   | 95,56   | 88,73   | 77,60   |
| Частка імпортованої продукції у структурі пропозиції, % | 1,73    | 1,85    | 2,36    | 11,85   | 10,61   | 4,44    | 11,27   | 22,4    |

Ємність ринку мінеральних наповнювачів у 2013 р. в натуральному виразі склала 656.5 тис. т, що є найменшим значенням протягом усього досліджуваного періоду. Більш того, загальний обсяг реалізованих наповнювачів за останні п'ять років (7.96 млн. т) лише на 16% перевищує значення цього показника у 2008 р. (6.8 млн. т).

Хоча частка імпортованої продукції у структурі пропозиції поступово збільшувалась з 1.73% у 2006 р. до 22.4% у 2013 р., пропозиція на внутрішньому ринку України формувалась переважно із продукції вітчизняного виробника.

необхідні для виготовлення фарб, виробляються в Україні, що свідчить про можливість заміщення іноземної продукції вітчизняними аналогами.

## 5. Висновки

У період з 2006 по 2013 рр. в Україні простежується чітка тенденція до зменшення об'ємів видобутку мінеральних наповнювачів, тоді коли показники експорту та імпорту мінеральних наповнювачів не зазнають значних змін. Саме тому, ємність національного ринку мінеральних наповнювачів зменшилася майже в 10 разів, а частка ім-

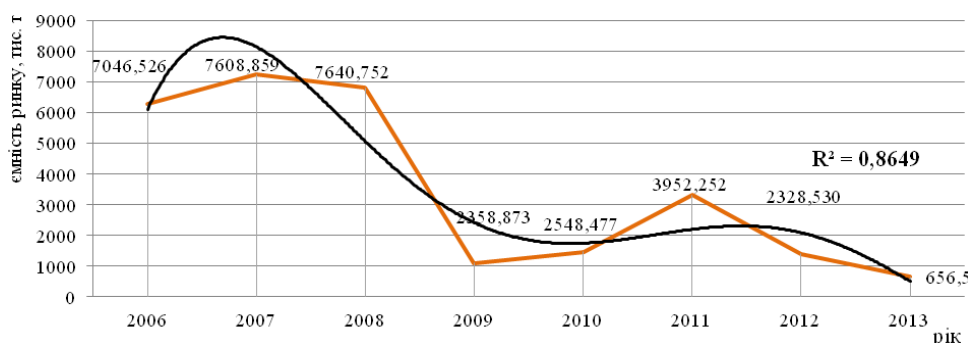


Рис. 7. Динаміка ємності вітчизняного ринку мінеральних наповнювачів за 2006-2013 рр.

Дані наведені на рис.7 показують стрімке змен-

портованої продукції у структурі пропозиції знач-

но збільшилася. І це попри те, що ціни на вітчизняну продукцію є значно меншими.

Для підприємств лакофарбової промисловості України одним із шляхів підвищення конкурентної позиції є використання у складі лакофарбових матеріалів мінеральних наповнювачів, що знижують вартість та покращують властивості готової продукції. Україна багата на поклади мінеральних наповнювачів, таких як крейда та каоліни, що не поступаються за властивостями закордонним аналогам. Безумовною конкурентною перевагою вітчизняної мінеральної сировини на ринку наповнювачів для лакофарбових матеріалів в найближчі роки могло б стати отримання більш дрібних фракцій (d50 – 0,5 мкм, d98 – 1-5 мкм).

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Комаха В. О. Вимоги до властивостей білих пігментів-наповнювачів як складових водно-дисперсійних фарб / Комаха В. О., Шульга О. С. // Матеріали VII Міжнародної науково-технічної WEB – конференції „Композиційні матеріали” – К. : НТУУ „КПІ”, 2010. – С. 125-126.
2. Мережко Н. В. Ринок водно-дисперсійних лакофарбових матеріалів в Україні // Сборник научных трудов SWord. / Н. В. Мережко, О. С. Шульга. – Выпуск 2. Том 11. – Одесса: Купrienko, 2013. – С. 16-24.
3. Мережко Н. Ринок лакофарбових матеріалів в Україні / Н. Мережко, Р. Домніченко // Товари і ринки. – 2011. – №2. – С. 5-12.
4. Золотарьова О. Тенденції розвитку ринку лакофарбових матеріалів / О. Золотарьова // Товари і ринки. – 2010. – №2. С. 21-27.
5. Караваєв Т. Перспективи ринку карбонатних наповнювачів в Україні / Т. Караваєв, В. Свідерський // Товари і ринки. – 2011. – №2. – С. 18-26.
6. Інфраструктура товарного ринку: непродовольчі товари: підручник / [за ред. О. О. Шубіна]. – К.: Знання, 2009. – 702 с.
7. Неметалічні корисні копалини України / [В. А. Михайлов, Г. Ф. Виноградов, М. В. Курило, Л. С. Михайлова, В. В. Шунько, В. І. Шевченко, О. В. Грінченко, О. Л. Гелета, Д. М. Щербак]. – К. : ВЦ „Київський університет”, 2007. – 503 с.
8. Статистичний бюлетень. Виробництво промислової продукції за видами в Україні за січень-грудень 2013 року. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
9. Статистичний бюлетень. Виробництво промислової продукції за видами в Україні за січень-грудень 2012 року. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
10. Статистичний бюлетень. Виробництво промислової продукції за видами в Україні за січень-грудень 2011 року. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
11. Виробництво основних видів промислової продукції за 2003–2010 роки. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
12. Експорт/імпорт товарів за країнами світу за січень-грудень 2013 року. Продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
13. Сумарний обсяг імпорту та експорту окремих підгруп товарів за кодами УКТЗЕД. – Режим доступу: <http://www.customs.gov.ua>
14. Fillers for Paints/Detlef Gysau. – Hannover/Germany.: Vincentz Network, 2006. – 199 p.
15. Зовнішня торгівля України із зазначенням основних країн-контрагентів. – Режим доступу: <http://www.customs.gov.ua>



## ТОВАРНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО КНИГУ – СУЧАСНІ МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПОТОКІВ

**Анотація.** Здійснено практичний крок до розкриття особливостей товарної інформації у застосуванні до специфічного товару – книги. Виявлено особливості, які потребують нетрадиційних підходів до оцінювання товарної інформації про книгу працівниками торгівлі, споживачами та фахівцями інших сфер книгорозповсюдження. Згруповано основні нормативні акти, які стосуються інформації про книгу. Проаналізовано канали поширення інформації про книгу як товар та способи її подання відповідно до цільових завдань. Запропоновано критерії класифікації видів товарної інформації, а також управління її потоками у конкурентному середовищі.

**Ключові слова:** книготоргівля, товарна інформація, товарознавство, книгорозповсюдження, потоки інформації, споживча інформація, комерційна інформація, рекламна інформація, книгознавство

Lukashov V., Sudyn A.

## PRODUCT INFORMATION ABOUT THE BOOK – METHODOLOGICAL ASPECTS OF MODERN FLOW

**Summary.** A practical step has been taken in the direction of unfolding the characteristics of the product information concerning the usage of a specific product that is a book. The characteristics have been discovered, that need non-traditional approach to the evaluation of the product information about the book for both the commercial workers and other specialists of book distribution. The standard regulations concerning information about book have been arranged into groups. The ways of distribution of the information about book as a product have been analyzed. Criteria of classification of the types of the product information have been offered, as well as the management of its flows in the competitive environment.

**Keywords:** book trade, product data, commodity research, book distribution, information flows, consumer information, commercial information, advertising information, book science.

### 1. Вступ

На відміну від недавніх часів, коли книгу у суспільстві вважали одним із головних ідеологічних знарядь, в сучасних умовах ринкової економіки її все частіше починають позначати в дослідженнях не лише як соціокультурне явище, але і як товар, що функціонує нарівні з іншими, традиційними, а відтак – підпорядковується більшості знаних маркетингових законів.

Водночас, книга все ж залишається вагомим суспільним продуктом, який має додаткові якості, невластиві іншим товарам, тобто певні ознаки унікальності, що формувалися від часів її зародження спочатку лише як засобу поширення духовності і знань, а далі перетворення її на предмет виробництва, а відтак – предмет торгівлі [1, 2, 3].

### 2. Стан досліджень і завдання статті

Відомо, що за минулі десятиліття, коли книга була, насамперед предметом ідеології, вона поволі переставала розцінюватися як товар. Частіше її досліджували як засіб впливу на громадську думку, як стимулятор розвитку науки, освіти, мистецтва тощо. У таких умовах відокремленими і централізованими були не лише управління видавничо-поліграфічною справою як виробником і розповсюджу-

вачем книжкової продукції (для цього спеціально був створений Державний комітет видавництва, поліграфії і книготоргівлі зі статусом міністерства), але і система наукових досліджень у цій сфері, які властиво, були вилучені з товарознавства. Хоча книга і входила до складу окремої групи непродовольчих товарів “Товари культурно-побутового призначення”, однак у товарознавчих дослідженнях їй не надавали особливої уваги. Зокрема, і підготовка кадрів для книжкової торгівлі була прерогативою спеціалізованих навчальних закладів.

Зараз же, у часи децентралізації керування книжковою справою, її переходу в цілком ринкові умови існування, важливо не піддатися крайнощам в переосмисленні як ролі книги, так і її товарних особливостей. У такому контексті дедалі актуальнішою стає потреба формування методологічних підходів до багатьох аспектів прояву цього товару у суспільних, ринкових та комерційних процесах. Одним із таких аспектів є подання товарної інформації про книгу, яке теж має чимало специфічних сторін у залежності від того, для кого і для чого вона призначена. Ми вважаємо, що у цій галузі може бути застосоване як прийняте у комерції традиційне використання товарної інформації (звичне для класичних товарообмінних процесів), так і спе-

цифічне – для інших соціально-комунікативних потреб суспільства. В останньому аспекті інформація про книгу є важливим фактором впливу на більшість сфер суспільного розвитку (науку, техніку, політику, культуру, освіту тощо).

Інформація про книгу як товар може бути важливою і для споживачів, які повинні мати певну підготовку для її сприйняття, а також для посередників у сфері розповсюдження книги, і для державних інституцій, і для такого важливого посередника у розкритті споживчих властивостей книги користувачам, як бібліотеки. Інакше кажучи, в нинішніх умовах необхідний комплексний, синтетичний підхід до інформаційного забезпечення книги в усіх аспектах.

Виходячи з цього, об'єктом нашого дослідження є загальні процеси обміну товарною інформацією про книгу на різних рівнях її використання. Завданням статті є виявлення закономірностей циркулювання потоків інформації про книгу і формування методологічних критеріїв управління цими потоками. Особливим тут є підхід до точності оцінювання якісних параметрів книги як товару, котре повинен сформувати як споживач, так і посередник, виходячи з отриманої товарної інформації.

### **3. Особливості інформаційного забезпечення книги як товару**

Враховуючи сказане вище, а також узгоджуючи знання про товарну інформацію з книжковою галуззю, можна зробити висновки, що за призначенням усю товарну інформацію про книгу умовно можна поділити на три різновиди: основну, комерційну і споживчу [4].

Основна товарна інформація – це відомості про книгу, які мають вирішальне значення для її ідентифікації серед інших, подібних їй товарів. Вони призначені для подання всім суб'єктам ринкових відносин і повинні містити такі дані: назву книги, дані про авторів, вихідні дані, надзаголовкові і підзаголовкові дані, анотацію, знаки охорони авторського права, міжнародний стандартний номер книги (ISBN), формат, тираж, наявність ілюстрацій та ін. Подання основної товарної інформації про книгу регулюється чинними в Україні законодавчими та нормативними актами, які розглянуті нижче.

Комерційну товарну інформацію про книгу призначено, головним чином, для виробників, посередників, постачальників і безпосередніх продавців, оскільки вона використовується, насамперед, у ділових стосунках між ними, а також для вирішення організаційних маркетингових завдань. Комерційна інформація міститься у внутрішніх нормативних та товаросупровідних документах, описуючи книгу, як елемент товарообміну і класифікації. Сюди ми відносимо, перш за все, штрих-коди продукції, міжнародний номер ISBN, бібліотечні класифікатори УДК, ББК тощо. Окрім того, різновидом такої комерційної інформації, на нашу думку, можуть бути і короткі відомості рекламного характеру, які супроводжують товарообмінні процеси (наприклад, каталоги, котрі запропоновані посередникам для складання замовлень з описом товару,

прайс-листи, листівки, брошури, проспекти і буклети тощо).

Споживчою товарною інформацією можна вважати спеціальні відомості, як призначені для відображення переваг безпосередньо для потенційного користувача книги. Вона інформує про вигоди, які отримає споживач, якщо придбає саме це видання, про найбільш суттєві споживчі властивості – унікальність вмісту (адже кожна книжка – це часто і новий товар із іншим вмістом), особливості викладу інформації з огляду на читачську адресу та функціональне призначення, способи користування (зокрема для підручника, довідника, практикуму, книжки-іграшки тощо), про вартісні властивості (як для споживача, так і для суспільства). Носіями такої інформації можна вважати, зокрема, анотацію, винесену на палітурку, зміст, передмову та післямову (якщо вони є), інколи ілюстративний матеріал (особливо на обкладинці, який часто характеризує собою вміст товару), і врешті, відомості про ціну. Споживча товарна інформація подається також рекламною інформацією про книгу, а також тією, яку ми відносимо до пропагандистської, тобто, призначеної для формування громадської думки. Причому в межах рекламної інформації можуть подаватися відомості, призначені для посередників, тобто спрямовані для уточнення позиціонування товару при його пропозиції споживачу на стелажах і прилавках у процесі безпосереднього роздрібного продажу.

Носіїв такої інформації на сучасному ринку у зв'язку з інформаційною специфікою книги останнім часом з'явилося чимало. Це і друкована реклама (листівки, проспекти, буклети, флаєри, закладки для книжок, каталоги – від фірмових, завдання яких раніше виконували так звані видавничі тематичні плани, до виставкових, плакати, власне упаковка тощо), рекламні та інформаційні, роз'яснювальні та оціночні публікації про книгу в ЗМІ (спеціалізована преса, фахові теле- і радіопередачі, інтернет), виставкове представлення тощо.

### **4. Специфіка засобів товарної інформації про книгу та їх нормативне забезпечення**

Відомо, що товарна інформація доводиться до користувачів через засоби поширення інформації, які можна трактувати як “сукупність, з одного боку – прийомів, способів, заходів, дій з доведення до споживача відомостей про товар, а з іншого – знарядь, які для цього слугують” [4]. Виходячи з цього, до перших можна віднести інформаційні комунікації та канали доведення товарної інформації, а до других – методи і носії такої інформації. Отже, засоби товарної інформації – це втілена у методи і носії товарна інформація, яка з допомогою інформаційних комунікацій через канали доведення надходить до цільової аудиторії. Розглянемо детальніше засоби товарної інформації про книгу.

Якщо оминати в цьому випадку зрозумілий перелік технологічної і супровідної торговельної документації про книгу, який є традиційним для будь-якої підприємницької діяльності в торгівлі, то основну увагу привернуть інші ознаки, важливі саме для книги.

Будь-яка книга, насамперед, сама є носієм товарної інформації, до того ж у різних виявах. Однак вид товарної інформації, наявність всіх її ознак, залежить від виду видання, в якому вона відображена, в тому числі й ознак споживача, на якого вона розрахована. В кожному виді видань є спільні і відмінні риси у відображенні товарної інформації. Спільним для всіх них є обов'язкова наявність у виданні назви, ініціалів автора та вихідних даних (місця і терміну друку, кількісних параметрів про формат, тираж, папір тощо). Інша інформація є індивідуальною для кожного виду видання, виходячи з того, яку інформацію містить сама книга – для науковця, підприємця, студента, професіонала чи аматора, учня, дитини, і для чого та інформація призначена (для повідомлення нового, для довідки, для передання досвіду, навчання і т. ін.).

Варто зазначити, що часто відомості, які зазвичай вважаються товарною інформацією, у сфері книгокористування мають інші ознаки, які є і класифікаційними, і/або рекламними. Прикладом може слугувати бібліографія. За століття існування книги як частинки сфери так званого книгокористування (бібліотеки та книгообмін, які не є суто книготорговельними закладами, але тепер теж здобувають ознаки ринковості, обслуговуючи споживачів книги), виробилася своєрідна культура її опису. Останній призначений для спрощення функціонування у бібліотечній системі, яка теж формує свої потоки інформації про книгу – для бібліотечних каталогів, періодичних видань тощо. Ця інформація теж впливає на трактування товарної, оскільки пов'язана зі всіма фахівцями і користувачами у книжковій справі. Бібліографічні засоби інформації – це, до прикладу, бібліотечні картки з макетом анотованої каталожної картки, далі – ціла група видань, які містять опис книжок за своїми внутрішніми канонами і мають цілу низку стандартів.

Загалом в Україні основними законодавчими актами, в яких визначено характеристику та вимоги до інформації щодо книги, у тому числі товарної, є Закони України “Про захист прав споживачів”, “Про інформацію”, “Про видавничу справу”, “Про друковані засоби масової інформації (пресу) в Україні”, “Про рекламу”, “Про мови” та ін. Базовими стандартами в галузі книжкової справи є ДСТУ 3017-95 “Видання. Основні види. Терміни та визначення”, ДСТУ 4861: 2007. “Інформація та документація. Видання. Вихідні відомості”, ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. “Бібліографічний запис. Бібліографічний опис”, ДСТУ 2392-94 “Інформація та документація. Базові поняття. Терміни та визначення”, ДСТУ ГОСТ 7.9: 2009. “Реферат и аннотация. Общие требования”, ДСТУ ГОСТ 7157:2010 “Электронные издания. Основные виды и выходные сведения” та деякі інші.

Свою специфіку в інформаційному забезпеченні книги мають рекламні засоби, а також ті, які за давнішими характеристиками прийнято визначати як рекламно-пропагандистські. У теперішніх ринкових умовах вони частіше асоціюються з інструментарієм маркетингових комунікацій (якщо говорити про підприємницьку ознаку видавничої збутової і книготорговельної діяльності), або ж із фор-

муванням громадської думки в галузі читання (пропаганди і підтримки читання, формування читальських інтересів тощо), який має потужний вплив на формування купівельної активності у книготорговельній галузі.

Такі засоби потребують лаконічності, стислості та оригінальності дизайну, вони мають чимало різновидів, а для розміщення і поширення реклами, зокрема як товарної інформації, – велике різноманіття носіїв. Однак для рекламування книжки значна частина тих засобів, які характерні та ефективні для товарів широкого вжитку, є малопридатними. Засоби рекламування книги, на наш погляд, за певними ознаками тяжіють до промислової реклами із потребою викладу значно більшої кількості пояснювальної інформації. Витрачені на рекламу кошти у видавничій і книготорговельній діяльності можуть не виправдати економічних сподівань, тому рекламна інформація про книгу в Україні найчастіше поширюється друкованими засобами, описаними вище. Зазвичай, це друкована реклама, призначена для роздавання на виставках-ярмарках, семінарах, презентаціях, вона може розсилатися поштою, вивішуватися на дошках оголошень і т. ін.). Рідше застосовується реклама в таких ЗМІ, як телебачення, радіо, та інтернет.

Відтак найефективнішим (за співвідношенням затрат і результатів) шляхом поширення інформації про книгу, розрахованої на споживача, є рекламно-пропагандистська діяльність. Тут, на наш погляд, якнайповніше застосовуються ЗМІ (в залежності від специфіки книги як товару – масові, галузеві, або спеціалізовані, фахово спрямовані), із застосуванням широкого спектру жанрів подання цієї інформації. Наприклад, якщо для реклами характерний мінімум жанрів (оголошення, рекламна стаття), то для пропаганди пристосовані більшість способів подання інформації – власне все різноманіття редакційних матеріалів. Наприклад, особливе значення тут має критична, оціночна стаття (для книги вона носить особливу назву – рецензія), у якій може бути дана орієнтація щодо якісних параметрів видання, виходячи з будь-яких його ознак, починаючи з новизни поданого в книзі матеріалу, особливостей композиції книги, точності наведених фактів, художньо-поліграфічного виконання тощо, аж до зручності застосування (тобто ергономічних властивостей). Для повідомлень про новинки – це може бути замітка, а для розвитку відомостей, які мають суспільний чи професійний інтерес можна застосовувати інформаційні, проблемні, аналітичні статті, для стимулювання інтересу – інтерв'ю, репортажі, для оповіщення журналістів – прес-релізи тощо. Іншими словами, для подання товарної інформації про книгу можуть бути використані будь-які інші журналістські жанри, якщо вони стосуються певної галузі, теми, особи чи підприємства.

## 5. Висновки

Таким чином, у сучасному різноманітті товарної інформації про книгу проблема уточнення методологічних підходів у її класифікації має значення в кількох аспектах.

У першу чергу – це дотримання норм законодавства, які часто порушуються виробниками товару, що ускладнює не тільки дослідження цього товару, як ринкової одиниці, але й як суспільно вагомому продукту. Особливо гостро це питання стоїть із вказанням у вихідних даних накладів видань. Чимало виробників порушують вимоги стандартів, що ускладнює ведення і маркетингових досліджень, і державної статистики. У сфері книговидання та книгорозповсюдження слід розробити систему заходів для контролю за виконанням нормативних документів щодо подання основної інформації про товар.

Далі – це усунення різнобою в трактуванні завдань певних видів інформації, і, насамперед, такої поширеної первинної інформації про книгу, як анотація. В одних випадках вона трактується як інформація для споживача, в інших – для посередника. На нашу думку, цей опис товару за його традиційними характеристиками варто відносити до тих, які сприяють працівнику торгівлі у правильному оцінюванні товару, а відтак – у швидкому і точному його позиціонуванні. Тому варто відрізнити ту анотацію, яка повинна подаватися стандартно у відповідному місці книги від тої, яка несе в собі рекламні ознаки, наприклад, на палітурці чи обкладинці книги. Надто часто видавці, намагаючись штучно розширити коло споживачів, дезорієнтують працівників торгівлі в його розумінні значення, ролі видання, потреби в ньому споживача, особливостей збуту, цільової групи тощо. Це стосується і багатьох інших способів подання інформації про книгу у сферах книготоргівлі і книгорозповсюдження взагалі.

Врешті-решт, особливого значення набуває нині та інформація, призначенням якої є стимулювання продажу книжки, або просування ідей, викладених у ній, у суспільстві. По-перше, не всі видавництва можуть в силу слабкості розвитку ринку самостійно формувати потік такої інформації, не маючи на це достатніх коштів. По-друге, у сфері книготоргівлі фактично відсутні спеціалізовані фахові видання – лише два із них (“Вісник Книжкової палати” і “Бібліотечний вісник”) частіше обговорюють проблеми книги на науковому рівні і не вміщують рекламно-пропагандистських матеріалів, а також описують книгу головним чином не з ринкових позицій. По-третє, відсутність цілеспрямованої роботи в державі зі стимулювання читання, інтересу до книги, виховання споживача книги за останні роки привела до зниження кількості її покупців. Через це реклама книги, націлена на її збут, зосереджується на най-

простіших, наймасовіших і найпопулярніших її видах. Скорочується кількість інформації про суспільно вагому книгу, зате зростає кількість інформації про масове читиво. До того ж, під дією цих тенденцій надміру спрощується подання інформації щодо книжок, які повинні мати професійне інформаційне забезпечення. Крім того, надто мало інформації, яка б популяризувала книгу серед більшої маси потенційних покупців.

Відтак нині в державі потрібне стимулювання досліджень у книготоргівлі і книжковій справі загалом. Вони повинні стосуватися, насамперед, упорядкування потоків товарної інформації про книгу як з ринкових позицій, так і в інтересах держави, і сприяння на цій основі процесам поліпшення функціонування цієї інформації у суспільстві. Якщо визнати книжкову справу не лише підпорядкованою ринковим законам, але як необхідну для державної інформаційної політики, то держава мусить активніше втручатися у формування та координування потоків товарної інформації про книгу. Найважливішими завданнями тут є два: постійний моніторинг на основі цієї інформації статистичних даних у книжковій справі (у виробництві книги, в її розповсюдженні, користуванні), а також координування цих процесів задля ефективного впровадження у розвиток держави.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антоник О. В. Споживні властивості книги як товару : ринкові акценти [Текст] / Антоник О. В., Зубко Н. Н. // Поліграфія і видавнича справа. – 2006. – Вип. 44. – С. 20-30.
2. Теремко В. І. Видавничий маркетинг : навчальний посібник [текст] / В.І. Теремко. – К. : Академвидав, 2009. – 272 с.
3. Судин А. Ю. Унікальність книги як товару [текст] // А. Ю. Судин. / Книга і преса в контексті культурно-історичного розвитку українського суспільства : Збірник статей – Львів, УАД, 2009 р. – С. 78-87.
4. Полікарпов І. С. Товарна інформація [Текст]: підручник / І. С. Полікарпов, О. В. Шумський. – К. : ЦНЛІ, 2006. – 616 с. – ISBN 966-364-289-0.
5. Тимошик М. Українські видавничі стандарти : До питання про концепцію розробки і впровадження у практику вітчизняного книговидання / Тимошик М. // Друкарство. – 2001. – №6. – С. 28-21
6. Афонін О. Національна книга. Стан, причини, наслідки, перспективи [Текст] / О. Афонін // Вісник Книжкової палати. – 2000. – № 2. – С. 13-29.

## ВПЛИВ СПОСОБІВ ПЕРЕРОБКИ ВТОРИННИХ ПОЛІОЛЕФІНІВ НА ФОРМУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИРОБІВ З НИХ

**Анотація.** Досліджено вплив кожного етапу переробки вторинних поліолефінів на формування властивостей виробів з них, вибір оптимального методу формування виробу залежно від його форми і розміру та обсягу використання вторинних форм полімерів.

**Ключові слова:** вторинний поліетилен, вторинна переробка, деструкція, гомогенізація, стабілізація, гранулювання

Martyniuk M., Domantsevych N.

## EFFECTS OF RECYCLING METHODS OF THE SECONDARY POLYOLEFINS ON PRODUCTS PROPERTIES FORMATION

**Summary.** The study of the influence of each stage of the secondary polyolefins processing on the formation of product properties of them, selection of an optimal method of product formation depending upon its shape, size and scope of using the polymers secondary forms have been researched in the paper.

**Keywords:** secondary polyethylene, recycling, destruction, homogenization, stabilization, granulation

### 1. Вступ

Переробка полімерних відходів в нові полімерні матеріали і вироби - найбільш економічно доцільний шлях їх використання. Оскільки вторинна переробка полімерних відходів приблизно в два рази менш енергоємна, ніж виробництво первинних полімерів, при цьому скорочено витрати нафтової сировини то рециркуляція полімерних відходів виявляється економічно вигідною.

Вторинна переробка полімерних відходів, застосування їх в комунальному господарстві міст України є актуальними проблемами екологічного і економічного характеру.

У результаті моніторингу утворення полімерних відходів та складу відходів термопластів визначено, що накопичення їх у складі твердих побутових відходів збільшується і випереджає можливості переробки, оскільки методи повторного використання їх у вигляді грануляту вторинної сировини ще не знайшли широкого поширення.

Дослідження з утилізації полімерних матеріалів у різних країнах і в різний час показують, що відходи поліетилену навіть при досить високій деструкції, коли гель-фракція складає більше 60% маси відходів, можуть бути повторно використані як сировина для виробництва корисної продукції. З відходів з невеликою деструкцією після компенсації витрачених стабілізаторів та ін. Добавок можливе отримання вторинного полімерного матеріалу, придатного для переробки у вироби технічного призначення на стандартному технологічному устаткуванні.

Метою представленої роботи було дослідження впливу кожного етапу переробки вторинних поліолефінів на формування їх властивостей. Поліетиленові відходи, які практично повністю втратили свої властивості, можуть бути використані для виробництва пінопластів і пакувальних виробів пресовим методом, причому ця продукція може бути вищої якості, ніж з кондиційної сировини. Сфери використання поліетилену зазначені у табл. 1.

Таблиця 1

Області використання поліетилену

| Галузь                      | Використання                                                                                                                         |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Хімічна промисловість       | Листи і плити для футерування апаратів і резервуарів, труби і фітінг, посудини і бутлі для реактивів, дезінфікуючих і миючих засобів |
| Будівництво                 | Труби в системах водопостачання і каналізації, сифони, ванни, бочки, фільтри                                                         |
| Сільське господарство       | Плівкові покриття сховищ і парників, мішки для добрив, труби для зрошування                                                          |
| Машинобудування             | Деталі вентиляторів, насосів і гідромашин, кожухи, корпуси, кришки, ізоляція для дротів і кабелів та ін.                             |
| Товари народного споживання | Тара і упаковка, кошики, вішалки, відра, деталі сантехнічного устаткування, бочки, каністри та ін.                                   |

**Джерело:** Аналітика ринку [електронний ресурс]: <http://www.polyplastic.ua/news/2/>

## 2. Попередня обробка полімерних відходів

Промислові і побутові полімерні відходи піддаються багатоетапній переробці. Загальну схему процесу попередньої обробки полімерних відходів наведено на рис. 1. залежно від стану полімерних відходів (їх складу, забрудненості, рівня деструкції) вони або переробляються як суміш полімерів, або розділяються на індивідуальні компоненти.

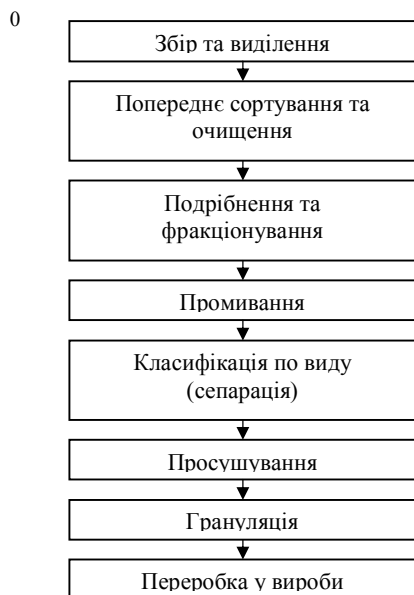


Рис. 1. Схема попередньої обробки полімерів

Джерело: розроблено авторами

Полімерні відходи, промислові або виділені з побутових, піддаються подрібненню для уніфікації властивостей цих різноманітних за формою, розмірами і специфічними характеристиками матеріалів. Цю стадію можна визначити як формування часток певного розміру і форми для зменшення об'єму та гомогенізації сировини. Одночасно – це крок переробки для наступного використання матеріалу. Подрібнення – дуже важлива стадія підготовки відходів до переробки. Регулювання міри подрібнення полімерних відходів дозволяє механізувати процес переробки, підвищити якість матеріалу за рахунок усереднення його технологічних характеристик, скоротити тривалість інших технологічних операцій, спростити конструкцію переробного устаткування.

Після попередньої переробки є три шляхи вторинної переробки полімерних відходів: 1. механічна переробка; 2. хімічна переробка; 3. спалювання з отриманням енергії (рис. 2).

Механічна переробка є основним напрямом відновлення пластмас, оскільки вона зберігає максимальну кількість корисних продуктів. Проте вона часто обмежена впливом таких чинників, як забруднення, деградація властивостей і т.п. Тому все, що не підлягає механічній переробці, може бути піддане двом іншим методам переробки. Спалювання є дуже ефективним способом знищення великих об'ємів пластмас, але в цьому випадку із

сміття отримується невелика частка корисних продуктів.

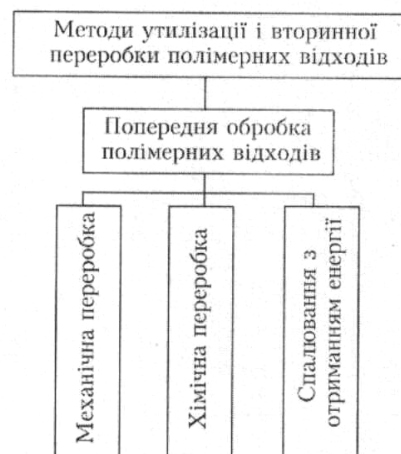


Рис. 2. Методи утилізації і вторинної переробки полімерних відходів

Джерело: розроблено авторами

Існує третій шлях переробки – хімічна переробка, яку називають також сировинною або “третинною”. Сюди можна віднести будь-яку технологію, яка використовує керовані хімічні реакції. Це деполімеризація макромолекул з утворенням мономерів, покрокова деструкція до низьких молекулярних мас через розрив певних хімічних зв'язків нарощування полімерних ланцюгів для відновлення молекулярної маси, піроліз з утворенням складної суміші газоподібних, рідких і твердих продуктів, реакційне змішування різних полімерів та ін. Цей шлях переробки дозволяє відновити більшу, ніж при спалюванні, частину відходів.

Агломерація і гранулювання полімерних відходів є завершальною операцією підготовки вторинної сировини для її переробки у виробі. Ця стадія особливо важлива для поліетилену, відходів з сільськогосподарської плівки, пакувальної тари та подібних полімерних матеріалів. У процесі агломерування і гранулювання відбувається ущільнення полімерного матеріалу, полегшується його подальша переробка, усереднюються характеристики вторинної сировини, внаслідок чого отримують матеріал, який можна переробляти на стандартному устаткуванні.

Метою грануляції є отримання однакових за формою і розміром гранул, що необхідно для спрощення поводження з матеріалом. Кінцевий вторинний полімерний матеріал, придатний для переробки у виробі на стандартному устаткуванні переробки пластмас, отримують шляхом грануляції. Пластмасу розплавляють в екструдері і надають матеріалу форми гранул за допомогою гранулюючого диска.

Великий вплив на якість вторинної полімерної сировини здійснюють дозоване завантаження установок екструзій полімерними відходами. Мінімальна насипна щільність відходів має бути не менше  $250 \text{ кг/м}^3$ . Сировинні відходи з меншою щільністю ущільнюють перед завантаженням в бункер екструзії.

дера. Нерівномірність завантаження екструдера призводить до пульсації тиску полімерної сировини.

Для "вирівнювання" гранулометричного складу агломерат піддають подальшій переробці в гранули на черв'ячних пресах-екструдерах. На таких екструдерах ефективно переробляються практично усі види вторинних термопластів при насипній щільності подрібненої полімерної сировини від 50 до 300 кг/м<sup>3</sup>. Розміри часток агломератів багато в чому залежать від матеріалу, що переробляється, і режимів проведення процесу агломерації.

Гранулювання є завершальним етапом підготовки полімерної сировини у вторинний гранульований матеріал. Загальна технологічна схема гранулювання наведена на рис. 3. Гранулюючий пристрій включає формуючий інструмент, гранулятор і пристрій для охолодження гранул. На практиці використовують різні способи гранулювання:

- гранулювання безпосередньо на філь'єрі. Нарізку розплаву полімеру здійснюють на виході після філь'єри. Міцність гранул забезпечується охолодженням їх в місці різання повітрям. Остаточне охолодження гранул здійснюється водою;
- сухе гранулювання на філь'єрі. Нарізання розплаву безпосередньо на філь'єрі здійснюється за допомогою ножів, що обертаються. При гранулюванні використовується повітряне охолодження. Цей спосіб застосовують при незначному присипанні розплаву до металів (полівінілхлорид, поліолефіни);
- гаряче гранулювання в зволоженому середо-



Рис. 3. Загальна технологічна схема гранулювання

Джерело: розроблено авторами

вищі. Різання розплаву безпосередньо на площині філь'єри здійснюється ножами, що обертаються, а зміцнення зрізів досягається водяним пилом. Остаточне охолодження здійснюється холодним повітрям. Спосіб застосовують для полімерів зі схильністю прилипати до металевих поверхонь, але відносно малою міцністю розплаву;

- напівмокрый спосіб гранулювання з гарячим різанням. Гаряче різання у водяному тумані супроводжується охолодженою водою. Спосіб застосовують для матеріалів з відносно високою міцністю розплаву, але схильних прилипати до металевих поверхонь;

- підводне гранулювання. Різання здійснюється ножами, зміцнення зрізу і охолодження гранул здійснюється водою. Цей спосіб використовують при переробці матеріалів з малою міцністю розплаву, а також при великотоннажному виробництві гранул, коли екструдери розвивають високу продуктивність (більше 1000 кг в годину);

- холодне гранулювання. Видавлюють заготовки у вигляді круглих прутиків або стрічок, які заздалегідь охолоджують повітрям або водою, а потім ріжуть спеціальним ріжучим пристроєм. Найчастіше в голівці грануляторів формуються стренги або стрічки, які гранулюються після охолодження у водяній ванні.

Продуктивність процесу гранулювання залежить від виду вторинного полімеру. Для вторинних відходів поліетилену низької щільності продуктивність складає 50-100 кг/год.

Вторинний поліетилен випускають у вигляді гранул, які в межах однієї партії мають бути однакової геометричної форми і розмір їх в будь-якому напрямі має бути від 2 до 6 мм.

### 3. Процеси формування вторинних поліолефінів у виробі

Вторинний гранульований поліетилен використовують для виготовлення технічних виробів і предметів споживання, що не контактують з харчовими продуктами. Роботи в області впливу структури на експлуатаційні властивості полімерів показали, що у процесі їх переробки навіть чиста фізична або фізико-хімічна дія на полімерні матеріали дозволяє помітно змінювати їх властивості. Уміння технологія забезпечити посилення матеріалів в заданих конструкторами напрямках є великим резервом економії полімерної сировини, сприяє розширенню сфер їх застосування та прогресу багатьох галузей науки та техніки, в яких вони використовуються.

Сам процес отримання готової продукції із вторинних пластиків зумовлений тим, що вторинний матеріал змінює свою в'язкість, а також може містити неpolімерні включення. У деяких випадках до готової продукції висуваються особливі механічні вимоги, які просто неможливо дотримати при використанні вторинних полімерів. Тому при використанні вторинних полімерів необхідне досягнення балансу між заданими властивостями кінцевого продукту і середніми характеристиками вторинного матеріалу.

Наприклад, поліетилен високої щільності (ПЕВЩ) використовується для виробництва плівки, емностей різного об'єму, іригаційних труб, різноманітних напівфабрикатів і т. ін.. Найбільше використання вторинний ПЕВЩ знайшов у виробництві емностей (каністр) методом видувного формування. Реологічні властивості відновлених полімерів високої щільності не дозволяють видувати великі емності, тому об'єм таких каністр обмежений.

Каністри можна виготовляти або повністю на основі полімерних відходів, або екструзією у поєднанні з первинним гранулятом. В останньому випадку шар вторинного полімеру формує серцевину

між двома шарами первинного полімеру. Каністри, отримані таким шляхом, використовують для розливу миючих засобів цілий ряд компаній (Procter&Gamble, Univer та ін.).

Наступний приклад масової продукції із вторинного ПЕВЩ – іригаційні труби. Як правило, вони виробляються із суміші вторинного та первинного полімерів у різних співвідношеннях. Враховуючи, що іригаційні труби не призначені для використання їх під тиском, механічні властивості вторинного ПЕВЩ оптимально підходять для їх виробництва. Досягти високої в'язкості ПЕВЩ, отриманого при переробці каністр і плівок, часто вдається компенсацією низької в'язкості первинного полімеру, за рахунок чого можна покращити стійкість до удару. Із вторинного ПЕВЩ також можливе виробництво труб з великим діаметром (діаметр іригаційних та дренажних труб досягає 630 мм). При використанні технології лиття під тиском процентний вміст вторинного пластика нижчий. Ця технологія застосовується для виготовлення облицювальних панелей, комунальних контейнерів для сміття та ін.

Ще одним з перспективних напрямків технології формування вторинних полімерів у виробі є використання технології екструзійного пресування, яка передбачає екструзію розплаву полімеру, його дозування у прес-форму, що встановлена на вертикальному гідравлічному пресі, пресування виробу і його охолодження у формі. Перевагою даної технології є використання недорогого обладнання і прес-форм. Однак ця технологія висуває більш високі вимоги до вторинної сировини, а саме до її сортування. За умови застосування двошнекового екструдера вимоги до сировини знижуються, а у полімерний матеріал можна вводити до 50 % різноманітних неорганічних наповнювачів. За такою технологією із вторинної сировини виготовляють плити для покриття підлоги і транспортні піддони (палети).

#### 4. Висновок

Аналізуючи все вище зазначене, можна зробити висновок, що для виробництва конкретного виробу так само, як і для переробки кожного полімерного матеріалу, може бути використано декілька відмінних технологій, тому неминучий вибір оптимального методу формування виробу. Вибір методу залежить від обсягу використання вторинних форм полімерів, виду, форми і розмірів кінцевого виробу, також має значення тиражність виробництва та екологічні аспекти.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аристархов Д. В. Технологии переработки отходов растительной биомассы, технической резины и пластмассы / [Д. В. Аристархов, Г. И. Журавский и др.] // Инженерно-физический журнал. – 2001. – № 6. – С. 152-156.
2. Каток К. В. Вторична переробка використаної упаковки із ПЕТФ / [К. В. Каток, О. І. Коваленко, Т. О. Луценко, І. В. Коваленко] // Упаковка. – 2004. – № 2. – С. 54-56.
3. Каток К. В. Вторична переробка використаної упаковки із ПЕТФ / [К. В. Каток, О. І. Коваленко, Т. О. Луценко, І. В. Коваленко] // Упаковка. – 2004. – № 5. – С. 62-64.
4. Лебедев М. Кризис отходов [Текст] / М. Лебедев // Полимеры-Деньги. – 2005. – № 5. – С. 68-71.
5. Мировой форум промышленных пластмасс [Текст] // Пластические массы. – 2007. – № 10. – С. 5-7.
6. Пылеховский Я. Девятая международная конференция по новым достижениям в области полимеров и материалов на их основе [Текст] / Я. Пылеховский, Р. Козловский, М. Арцисс, Г. Заиков // Пластические массы. – 2006. – № 12. – С. 72-74.
7. Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. – Л. : Видавництво "Растр-7", 2007. – 376 с.



## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЙНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ТВЕРДОГО ТУАЛЕТНОГО МИЛА

**Анотація.** У статті проаналізовано значення органолептичних методів під час здійснення ідентифікаційної експертизи туалетного мила. Наведено результати дослідження зразків твердого туалетного мила різних виробників, які реалізуються у торговельній мережі міста Львова.

**Ключові слова:** мило, ідентифікаційна експертиза, органолептичні методи, маркування, піноутворювальна здатність

Minevych H.

## THE APPLICATION OF METHODS OF SENSORY ANALYSIS FOR THE IDENTIFICATION EXPERTISE OF SOLID TOILET SOAP

**Summary.** In the article the significance of organoleptic methods is analysed during the realization of identification expertise of toilet soap. The outcome of research of samples of solid toilet soap from different manufacturers that are sold in the trade network of the city of Lviv is showed

**Keywords:** soap, identification examination, organoleptic methods, marking, foaming ability

### 1. Вступ

Економічний розквіт будь-якої країни можливий лише за умови ефективності виробництва, зниження собівартості продукції, виготовлення високоякісних товарів, котрі повністю задовольняли б потреби споживача на внутрішньому і зовнішньому ринках. При цьому якість стає найважливішим чинником у виборі товару на ринку та в установленні на нього справедливої ціни.

На сучасному етапі розвитку суспільства оцінювання якості товарів проводиться за допомогою фізичних, хімічних, мікробіологічних, технологічних, фізіологічних та органолептичних методів дослідження [1]. Однак, кожен усвідомлює, зокрема й висококваліфіковані дегустатори, титестери, товарознавці, що при застосуванні найдосконаліших інструментальних методів визначення хімічного складу, фізичних показників якості товару не може бути оцінений так, як його оцінює споживач. Так, за допомогою інструментальних методів не можна оцінити такий показник якості товару, як зовнішній вигляд, що часто виступає важливим показником конкурентоспроможності для конкретного товару, не можна оцінити смак, який залежить не тільки від вмісту тих чи інших хімічних сполук у харчовому продукті, а й від вподобань споживача та багатьох інших чинників. Те саме можна сказати про запахові властивості, забарвлення, структуру, консистенцію, гармонію показників якості товару. Перелічені показники якості можуть бути визначені й оцінені тільки за допомогою органів відчуття людини. Тому при оцінюванні якості та ідентифікаційній експертизі товарів важливе значення мають методи аналізу, що ґрунтуються на застосуванні

органів відчуття людини. Ці методи відзначаються простотою, швидкістю проведення та широкою доступністю використання [2].

У статті поставлено за мету проаналізувати застосування органолептичних методів під час проведення ідентифікаційної експертизи твердого туалетного мила, що реалізується торговельною мережею м. Львова. Структура статті відображає конкретні завдання для реалізації поставленої мети дослідження. У другому підрозділі проведено аналіз основних літературних джерел, де розглянуто основні аспекти проблеми якості та безпеки косметичної продукції вітчизняного та імпортного виробництва. У четвертому підрозділі наведено результати органолептичних та фізико-хімічних досліджень обраних зразків туалетного мила. Зроблено висновок щодо придатності до реалізації досліджуваних зразків мила відповідно з вимогами нормативної документації.

### 2. Аналіз основних літературних джерел

Ринок косметичних товарів України на теперішній час є одним із найбільших за обсягами продажу. Сучасний асортимент вітчизняного ринку туалетних мил стабільно розширюється та оновлюється, передусім, за рахунок імпортової продукції, що відображено у працях Каштанова С., Мартосенко М. Г. [3, 4]. На сьогодні в Україні діє лише чотири підприємства з виробництва туалетного мила. Така ситуація сприяє насиченню вітчизняного ринку продукцією іноземного походження, яка досить часто є недоброякісною та навіть загрожує здоров'ю людини. З огляду на це, дослідженням якості косметичної продукції займається значна

кількість науковців, зокрема, Ченакал М. В., Куделіна Г. М., Grimalt M., Мартосенко М. Г. та ін. [4-7].

Дослідження продукції косметичної промисловості за показниками безпеки для здоров'я, регламентованих СанПіН, виконують установи та організації, атестовані Комітетом з питань гігієнічного регламентування МОЗ України на проведення токсиколого-гігієнічних, медико-біологічних та інших досліджень щодо безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості для здоров'я людини [8]. Проведення клініко-лабораторних досліджень впливу цих засобів на шкіру людини є однією з важливих ланок ланцюга в забезпеченні випуску високоякісної продукції, нешкідливої для споживача [7]. В умовах засилля косметичних товарів закордонного виробництва, а також підвищення вимог споживачів стосовно якості та безпечності цієї продукції питання проведення ідентифікаційної експертизи туалетних миль є необхідним та актуальним.

Метою ідентифікаційної експертизи є встановлення приналежності даного товару до групи господарських чи туалетних миль або відповідності показникам, які наведені у нормативно-технічних документах, за такими критеріями: до якої групи належить товар; до якого сорту належить товар; встановлення відповідності даного товару якісним характеристикам; чи належить конкретний товар до переліку заборонених до реалізації товарів. При цьому проводиться, перш за все, інформаційна, асортиментна ідентифікація з використанням органолептичних методів, а також ідентифікація за якісними, кількісними показниками та ідентифікація сорту туалетного мила [9].

### 3. Емпіричні результати

Об'єктами дослідження було обрано три зразки твердого туалетного мила різних торгових марок іноземного виробництва, що користуються підвищеним попитом серед споживачів та реалізуються в торгівельній мережі м. Львова, а саме:

✓ зразок 1 – “Dove” ТМ “Unilever” (Німеччина);

✓ зразок 2 – “Palmolive” – натурель ТМ “Colgate-Palmolive Company” (Туреччина);

✓ зразок 3 – “Camay” ТМ “Проктер енд Гембл” ВАТ “Свобода” (Росія).

Першим кроком досліджень було проведення інформаційної ідентифікації твердого мила, яка здійснюється за маркуванням. На поверхню кожного шматка мила повинен бути нанесений товарний знак виробника. На споживчому упакованні виробів відповідно до нормативної документації [10], повинні бути нанесені наступні маркувальні дані, аналіз яких для відібраних зразків наведений у табл. 1.

Під час оцінювання упаковки, встановлено, що досліджуване туалетне мило упаковується у паперову обгортку, що є непошкодженою. Однак, необхідно зазначити, що не всі зразки мила відповідають вимогам щодо маркування, встановленими нормативними документами, а саме:

– товарний знак підприємства-виробника зазначений лише на упакованні зразка 1 (крем-мила “Dove”);

– позначення нормативної документації на продукцію наявне лише на зразку 3 (туалетне мило “Camay”);

– на всіх трьох зразках мила склад зазначено англійською мовою.

Асортиментна ідентифікація мила передбачає встановлення групи і найменування мила. Туалетне мило виготовляють із різними найменуваннями.

Ідентифікація сорту туалетного мила здійснюється лабораторним методом. Тверді туалетні мила відносяться до пілорованих миль, які містять жирні кислоти у кількості 74-80 %. Залежно від жирової основи туалетні мила поділяються на чотири основні групи: екстра, “Дитяча”, перша, друга. Досліджувані зразки мила туалетного – “Dove”, “Palmolive” та “Camay” належать до групи екстра. Таким чином, унаслідок проведеної ідентифікації встановлено, що представлені товари дійсно належать до групи «мило тверде туалетне».

Таблиця 1

Ідентифікація твердого туалетного мила за маркувальними даними

| Найменування показника                    | Характеристика зразка                                                                             |                                                             |                                                                              |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | Зразок 1                                                                                          | Зразок 2                                                    | Зразок 3                                                                     |
| Найменування фірми-виробника              | Unilever                                                                                          | Colgate-Palmolive                                           | Procter&Gamble                                                               |
| Найменування виробу                       | "Dove"                                                                                            | "Palmolive"                                                 | "Camay"                                                                      |
| Упакування, його цілісність               | Споживче упакування ціле, непошкоджене, естетично оформлене                                       |                                                             |                                                                              |
| Найменування і місцезнаходження виробника | Юнілевер Дойчланд Продакшн ГмбХ енд Ко ОХГ, Ренаніаштрассе 76-102, 68219 Верк Маннхайм, Німеччина | Колгейт-Палмолів, Кусуяли-Малтеле 34854, Стамбул, Туреччина | “Проктер енд Гембл”, 125171, Ленінградське шоссе, 16А, стр. 2, Москва, Росія |
| Номинальна маса шматка                    | 75 г                                                                                              | 90 г                                                        | 90 г                                                                         |
| Склад                                     | Зазначено англійською мовою                                                                       | Зазначено англійською мовою                                 | Зазначено англійською мовою                                                  |
| Товарний знак виробника                   | +                                                                                                 | -                                                           | -                                                                            |
| Позначення стандарту                      | -                                                                                                 | -                                                           | ГОСТ 28546-2002                                                              |
| Штриховий код                             | +                                                                                                 | +                                                           | +                                                                            |

Примітка. – відсутність інформації; + інформація присутня на упакованні

Джерело: Розроблено на основі авторських досліджень

Наступним етапом є проведення *кількісної ідентифікації* мила туалетного, що передбачає визначення маси шматка мила за допомогою електронних ваг [9]. Згідно вимог [10] тверде туалетне мило випускають у вигляді шматків різної номінальної маси зі збереженням якісного числа. Результати проведення кількісної ідентифікації наведено у табл. 2.

З фізико-хімічних показників якості мила туалетного нормують якісне число, вміст хлориду натрію, содопродуктів, титр мила, початковий об'єм піни. Чим більше піни дає мило і чим вона стійкіша, тим вища якість мила. Тому доцільно визначити початковий об'єм піни. У табл. 4 наведені експериментальні дані, отримані під час дослідження вище названих показників.

Таблиця 2

**Кількісна ідентифікація туалетного мила**

| Найменування мила | Маса шматка мила, г |                      |
|-------------------|---------------------|----------------------|
|                   | фактично            | згідно з маркуванням |
| "Dove"            | 75                  | 75                   |
| "Palmolive"       | 90                  | 90                   |
| "Camay"           | 86                  | 90                   |

*Джерело:* Розроблено на основі авторських досліджень

Аналіз даних, наведених у табл. 2, свідчить про розходження фактичної маси мила туалетного «Camay» з нанесеним на ньому маркуванням (- 4 г).

Наступний етап проведення досліджень полягає в *ідентифікації* зразків твердого туалетного мила за *органолептичними показниками* [10]. Результати цього дослідження представлені у табл. 3.

У результаті проведення досліджень за органолептичними показниками було виявлено, що усі зразки мила мають відповідну форму, колір та запах, що зазначені у стандартах та технічних описах для мила конкретного найменування.

Аналізуючи дані, наведені у табл. 4, бачимо, що початковий об'єм піни зразків туалетного мила коливається у межах від 350 до 380 см<sup>3</sup>, при цьому найнижчий об'єм піни у мила ТМ "Dove" та "Palmolive", а найвищий – у ТМ "Camay", але ці значення знаходяться у межах, що нормуються. Вміст хлоридів у всіх зразках також не перевищує допустимої норми, при цьому найменший їх вміст у зразку 2 (туалетне мило "Palmolive"), а найбільша кількість хлоридів міститься у зразку 1 (туалетне мило "Dove").

Таблиця 3

**Ідентифікація твердого туалетного мила за органолептичними показниками**

| Найменування зразків туалетного мила | Найменування показника                                              |                                                                                         |                      |                                                                  |                                                                  |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                      | Зовнішній вигляд                                                    | Форма                                                                                   | Консистенція         | Колір                                                            | Запах                                                            |
| Зразок 1. "Dove"                     | Однорідне. Чіткий штамп, рівний зріз.                               | Овальна                                                                                 | Тверде на дотик      | Білий                                                            | Із солодкуватим ароматом                                         |
| Зразок 2. "Palmolive"                | Однорідне. Чіткий штамп, рівний зріз                                | Прямокутна                                                                              | Тверде на дотик      | Зелений                                                          | Із солодкуватим мильним запахом                                  |
| Зразок 3. "Camay"                    | Неоднорідне. На поверхні присутні полоси. Чіткий штамп, рівний зріз | Прямокутна                                                                              | Тверде на дотик      | Білий                                                            | З ароматом фіалки                                                |
| Характеристика за стандартом         | Відповідно до технічного опису для мила конкретного найменування    | Шматки відповідної форми, вказаної в технічному описі для мила конкретного найменування | Мило тверде на дотик | Відповідно до технічного опису для мила конкретного найменування | Відповідно до технічного опису для мила конкретного найменування |

*Джерело:* Розроблено на основі авторських досліджень

Таблиця 4

**Фізико-хімічні показники дослідних зразків мила туалетного**

| Найменування зразків мила туалетного | Найменування показника                 |               |                   |
|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-------------------|
|                                      | Початковий об'єм піни, см <sup>3</sup> | pH-середовища | Вміст хлоридів, % |
| Зразок 1. "Dove"                     | 350                                    | 7,36          | 0,45              |
| Зразок 2. "Palmolive"                | 350                                    | 9,87          | 0,25              |
| Зразок 3. "Camay"                    | 380                                    | 10,01         | 0,21              |
| Нормативне значення показника        | Не менше 350 см <sup>3</sup>           | 9,0-12,0      | ≤ 6,0             |

*Джерело:* Розроблено на основі авторських досліджень

Що стосується показника рН-середовища, можна зробити висновок про те, що всі зразки туалетного мила за цим показником не перевищують допустимі нормативні значення, крім зразка 3 (туалетного крем-мила "Dove"), який має найнижчий водневий показник 7,36 од. Результати вимірювань цього зразка можна пояснити тим, що мило (за маркуванням) наполовину складається зі зволожуючого крему. Це позитивно відображається на сухій, подразненій шкірі, яка потребує зволоження. Рівень рН-середовища зразків 2 та 3 ("Palmolive" та "Samaу"), навпаки – відрізняється високим, але в межах допустимого значення рН, що дозволяє досить легко змити бруд, проте воно також знімає жирову змазку зі шкіри, чим може викликати подразнення, сухість, свербіння.

#### 4. Висновки

Під час проведення ідентифікаційної експертизи твердого туалетного мила було виявлено, що усі зразки відповідають встановленим стандартам вимогам. При цьому за органолептичними показниками досліджувані мила відповідають формі, консистенції, кольору та запаху, нормованим для мила конкретного найменування. За результатами фізико-хімічних показників можна зробити висновки, що кращим виявився зразок 3 ("Samaу"), однак показники решти досліджуваних зразків мила знаходилися в межах, допустимих стандартом. Що ж стосується зразка 3 (крем-моло "Dove"), слід зазначити, що під час проведення досліджень його показники досить часто відхилялися від норм, затверджених стандартом. Під час визначення водневого показника зазначений зразок мав найнижче значення – 7,36 од. – за стандартного значення 9,0-12,0 од. Показник стійкості піни цього зразка також був найнижчим (350 см<sup>3</sup>), причиною чого може бути недостатня кількість солей жирних карбонових кислот у зазначеному миль, адже саме вони впливають на його мийну здатність і піноутворення. Поряд з цим, виробникам слід обмежити використання у виробництві туалетних миль компонентів, що впливають на його кислотно-лужне середовище задля поліпшення його споживних властивостей.

Таким чином, під час проведення ідентифікаційної експертизи зразків твердого туалетного мила за низкою показників якості було виявлено, що усі зразки мила мають задовільну якість та можуть бути реалізовані у торгівельній мережі м. Львова.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жук В. А. Сенсорний аналіз: навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів / В. А. Жук. – К. : НМЦ "Укоопосвіта", 1999. – 231 с.
2. Тильгнер Д. Е. Органолептический анализ пищевых продуктов / Д. Е. Тильгнер. – М. : Пищепромиздат, 1962. – 388 с.
3. Каштанов С. Огляд ринку синтетичних миючих засобів України / С. Каштанов // Консалтинг. – 2012. – № 2. – С. 16-18.
4. Мартосенко М. Г. Органолептика оцінка якості косметичних кремів для рук / М. Г. Мартосенко // Формування і оцінювання асортименту, властивостей та якості непродовольчих товарів : в III част. матеріали I міжнародної наук.-практ. конф. (м. Львів, 22 листопада 2013 року): тези доповідей : у 3 ч. Ч. III / Львів: Львів. комерц. академ., 2013. – С. 44-46.
5. Ченакал М. В. Експертиза показників якості туалетних миль, що надходять на ринок України / М. В. Ченакал // Товарознавство та ринок споживчих товарів: реалії та перспективи. Зб. тез наук. пр. студентів, аспірантів та мол. вчених. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2012. – С. 200-202.
6. Grimalt M. Влияние факторов внешней среды на организм человека / М. Grimalt. – М., 1984. – С. 22.
7. Куделіна Г. М. Аспекти проблеми якості та безпеки косметичної продукції / Г. М. Куделіна // Сучасне матеріалознавство та товарознавство: теорія, практика, освіта : Матеріали I Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 26-27 лют. 2014 р.). – Полтава : ПУЕТ, 2014. – С. 276-278.
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Украины от 01.07.1999 № 27 "Государственные санитарные правила и нормы безопасности продукции парфюмерно-косметической продукции".
9. Идентификация и фальсификация непродовольственных товаров: Учебное пособие / [под общ. ред. д.э.н., проф. И. Ш. Дзахмишевой]. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2009. – 360 с.
10. Мыло туалетное твердое. Общие технические условия: ГОСТ 28546-2002. – [Дата введения 01.02.2004]. – М. : Госстандарт, 2002. – 12 с.

## НОВІ СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПАЛЬТОВИХ ВОВНЯНИХ ТКАНИН З ХІМІЧНО СТІЙКОЮ ОБРОБКОЮ

**Анотація.** Сьогодні існує потреба забезпечення верхнього одягу стійкістю до дії хімічних речовин, які входять до складу різних видів атмосферного забруднення. Спеціальна хімічно стійка обробка не тільки захищає та зберігає вовняне волокно пальтових тканин від дії хімічних сполук, але й сприяє підвищенню міцності та стійкості пофарбування цих тканин.

**Ключові слова:** пальтові вовняні тканини, спеціальні обробки, обробки, що надають хімічну стійкість тканинам, кислотозахисна обробка, захисні обробки від лугів, споживні властивості пальтових тканин з хімічно стійкою обробкою

Nikolaychuk L., Khrebtan O.

## NEW CONSUMER PROPERTIES OF WOOLEN COAT FABRICS WITH CHEMICALLY PERSISTENT PROCESSING

**Summary.** Nowadays there is a need in provision of outerwear persistency to chemicals' influence, that include different kinds of atmospheric pollution. Special chemically persistent impregnate does not only protects and preserves woolen fiber of coat fabric from chemicals' influence, but also helps to increase strength and durability of coloring of these fabric.

**Keywords:** Coat woolen fabric, special impregnate, chemical persistence providing impregnate, acid-protection impregnate, alkali-protection pregnant, consumer properties of woolen fabric with chemically persistent impregnate

### 1. Вступ

Спеціальні види оброблення текстильних матеріалів сприяють підвищенню їх якості, збереженню природних властивостей волокон та наданню нових споживних властивостей (гідрофобності, брудовідштовхування, антипіренові властивості тощо), завдяки чому розширюється сфера використання цих текстильних матеріалів.

Сьогодні висока забрудненість атмосферного середовища, водних басейнів є тим негативним чинником, який визначає напрям наукових розробок у текстильній галузі, адже одягові вироби захищають організм людини від дії шкідливого впливу різних видів забруднення.

Актуальним науковим напрямом є сьогодні розробка текстильних виробів з захисними властивостями від небезпечних хімічних речовин – кислот, лугів, органічних розчинників та ін. Наукові дослідження щодо створення текстильних матеріалів з хімічною стійкістю проводяться сьогодні у таких напрямках:

1. Створення волокон нового покоління з високою хімічною стійкістю.

2. Розробка комплексних обробок, які надаватимуть текстильним виробам крім хімічної стійкості комплекс нових споживних властивостей (стійкість до деструкції від сонячного опромінювання, спалахування, нагріву тощо).

Зарубіжні науковці працюють над створенням багатошарового текстилю (3D, 4D та ін.), який би

запобігав проникненню хімічних речовин через одяг до тіла людини.

Вітчизняні підприємства хімічної, паперової, нафтопереробної промисловості замовляють сьогодні для своїх працівників спецодяг на основі метаарамідів – волокон нового покоління. Це одяг виробництва Білорусі (м. Світлогорськ, Гомельська область) з використанням волокна Арселон, яке має високу хімічну стійкість до дії кислот, органічних розчинників, а також термостійкість.

Метою статті було дослідження впливу спеціальної хімічно стійкої обробки пальтових вовняних тканин на їх споживні властивості.

Питанням хімічної стійкості пальтових вовняних тканин не приділялося достатньо уваги у роботах науковців. Хімічна стійкість вовняних тканин розглядалася у наукових роботах П. А. Глубіша, Г. Є. Кричевського та інших науковців [2, 3].

### 2. Теоретична частина

Сьогодні визначення поняття хімічної стійкості текстильних матеріалів чітко надається лише в одному вітчизняному нормативному документі – ДСТУ 2786-94 «Технологія та устаткування оздоблювального виробництва текстильних матеріалів. Терміни та визначення» [1] у п.3.56 – Acid-resistant finishing – кислотозахисне оздоблення (нанесення і фіксування на поверхні текстильних полотен кислотостійких хімічних препаратів). Тобто, з визначення зрозуміло, що під терміном “текстильні мате-

ріали з хімічним захистом”, розуміють кислотозахисні обробки текстилю, а не комплексні багатофункціональні обробки.

**Кислотовідштовхувальна обробка** – це обробка, яка використовується для матеріалів, що контактують з кислотами та перешкоджають проникненню бризок через тканини.

Ця спеціальна обробка вовняних тканин здійснюється різними способами:

- введенням до волокнистого складу тканин спеціальних волокон;
- просочуванням препаратами на основі кремнію та фосфорорганічних сполук тощо.

При першому способі для створення спеціальної хімічно стійкої обробки тканин застосовують введення до їх складу таких волокон:

1. Поліакрилонітрильних – **Дралон** и **Долан**.
2. Поліефірних – **Вестан**.
3. Полівінілхлоридних – **Леафіл**.
4. На основі метаарамідів – **Арселон**.

Найкращими для надання пальтовим вовняним тканинам хімічної стійкості є волокна Леафіл та Арселон. Волокно Леафіл, як показали практичні дослідження, витримує сушіння при 120<sup>0</sup> С (всі інші волокна витримують температуру – до 60<sup>0</sup> С).

Для вовняних тканин і тканин з додаванням поліакрилонітрильних волокон і волокна Леафіл доцільно використовувати фтор вуглецеві полімеризати та органосилоксани (кремнійорганічні з'єднання) в якості хімічно стійкої обробки.

Сьогодні у вітчизняних текстильних підприємствах для надання суконним вовняним тканинам хімічної стійкості використовують кремнійорганічну емульсію на основі етилгідросилоксану, фторорганічні обробні речовини: неіоногенні водні емульсії на основі дігідроперфторалкілакрилату латексу (сополімеру стиролу, фторамілакрилату і N-метилакриламід).

Вовняні тканини з хімічно стійкою обробкою мають стійкість до водних розчинів кислот, лугів (їдкого натрію, аміаку), а також набувають масло- та водовідштовхувальних властивостей.

Пальтові тканини призначені для пошиття одягу, який захищає людину від негативного впливу навколишнього середовища.

Вовняні тканини мають ряд унікальних властивостей, що забезпечує їм перевагу серед інших тка-

нин: високі тепло- і вітрозахисні властивості, добру формостійкість, пружність, майже повну відсутність обсіпання, значний термін експлуатації.

Існує проблема збереження цінних властивостей вовняних пальтових тканин у часі та підвищення їх споживної цінності. Завдання полягає у створенні комплексних препаратів для оброблення, призначення яких – надання вовняним тканинам спеціальних споживних властивостей: гідрофобних, антистатичних, пом'якшувальних та ін.

Стійкість до дії забруднення є однією з головних складових якості тканини. Забруднення, погане відпрасовування сприяють погіршенню зовнішнього вигляду виробу з тканин, зміні кольору фарбування, що може привести до неможливості або небажаності подальшого використання виробу.

Для збереження споживних властивостей пальтових вовняних тканин необхідно захистити їх від бруду, який з'являється під дією опадів, викидів машин, а також продуктів розкладу речовин, що виділяються через потові та сальні залози людини.

Антропогенне забруднення навколишнього середовища на сьогоднішній день хімічними відходами, викидами, стічними водами всіх видів промислового виробництва, сільського господарства, комунального господарства населених пунктів набуло глобального характеру і поставило мешканців міст на грань екологічної катастрофи.

Виробничий комплекс Чернігівської області включає 21444 підприємств та організацій. З них – 27 екологічно небезпечних.

Речовинами, які складають основну частку сумарних викидів забруднення та негативно впливають на стан навколишнього природного середовища – є сполуки азоту, сірки, оксид вуглецю тощо. Протягом 2010-2013 рр. транспортні засоби продовжували справляти негативний вплив на навколишнє природне середовище Чернігівщини. Динаміка загальних обсягів викидів забруднюючих речовин від стаціонарних та пересувних джерел забруднення по Чернігову та Чернігівській області залишаються стабільно високими.

Дані, опубліковані в щорічниках Держкомстату України, засвідчують збільшення обсягів шкідливих викидів в атмосферне повітря. Особливості забруднення атмосферного середовища у Чернігові та Чернігівській області наведені у таблиці 1, 2.

Таблиця 1

**Забруднення атмосферного повітря різними джерелами забруднення у м. Чернігові та Чернігівській області в 2010–2013 рр.**

| Кількість викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря | Місто, область       | Роки  |       |       |       |
|----------------------------------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                                          |                      | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  |
| Всього, т                                                | Чернігів             | 32266 | 32479 | 35389 | 33279 |
|                                                          | Чернігівська область | 93865 | 96725 | 97938 | 93545 |
|                                                          |                      |       |       |       |       |
| Стаціонарними джерелами забруднення, т                   | Чернігів             | 19213 | 19815 | 23041 | 21358 |
|                                                          | Чернігівська область | 42973 | 47388 | 49474 | 45782 |
| Рухомими джерелами забруднення, т                        | Чернігів             | 13053 | 12664 | 12348 | 11921 |
|                                                          | Чернігівська область | 50892 | 49337 | 48464 | 47763 |

Таблиця 2

**Структура викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та рухомих джерел забруднення по Чернігову та Чернігівській області за 2011 – 2013 рр.**

| Основні джерела забруднення            | Місто, область       | Структура викидів забруднюючих речовин |                |                  |                   |                                    |             |                         |
|----------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|----------------|------------------|-------------------|------------------------------------|-------------|-------------------------|
|                                        |                      | Діоксид сірки                          | Оксидів азоту  | Оксид вуглецю    | Метан             | Неметанові леткі органічні сполуки | Сажа        | Діоксид вуглецю, тис. т |
| Стаціонарними джерелами забруднення, т | Чернігів             | 13516/13721/12370                      | 3017/2913/2807 | 380/373/372      | 1242/1260/1250    | 150/153/193                        | 1/1/0       | 1625,1/1503,9/1426,1    |
|                                        | Чернігівська область | 11859/14296/12962                      | 4342/4135/3959 | 26012/2693/2872  | 18400/17717/15579 | 1725/1804/1873                     | 18/21/35    | 1712/1941,6/1861,9      |
| Рухомими джерелами забруднення, т      | Чернігів             | 87/100/104                             | 1290/1222/1212 | 9507/9444/9082   | 42/37/37          | 1476/1430/1363                     | 112/115/123 | 126,2/126,4/124,5       |
|                                        | Чернігівська область | 500/520/551                            | 4920/5291/5432 | 3264/36471/35708 | 148/152/151       | 5301/5509/5361                     | 480/518/557 | 540,3/583,2/592,8       |

З таблиць 1, 2 видно, що обсяги всіх видів забруднення у м. Чернігові та Чернігівській обл. з кожним роком зростають.

Основні хімічні сполуки, які найбільше забруднюють атмосферу – діоксин сульфуру, оксид нітрогену, оксид карбону, вуглеводні, сажа, леткі органічні сполуки (ЛОС).

Аналізуючи дані, представлені в табл. 1, можна зробити висновок про те, що надання пальтовим тканинам захисних властивостей від хімічних сполук є актуальною проблемою вітчизняного текстильного виробництва.

Сьогодні в асортименті препаратів проти забруднення текстильних матеріалів хімічними реагентами відсутня вітчизняна продукція, тому у вітчизняних текстильних виробництвах використовуються переважно обробні препарати закордонного виробництва.

Для сучасних технологій оброблення вовняних тканин характерне використання препаратів, які не суттєво впливають на їх гігієнічні властивості. В основному це силіційорганічні препарати – поліорганосилоксани:  $\text{OH}[-\text{Si}(\text{R}, \text{R}^1)-\text{O}]_n\text{H}$ , де  $\text{R}, \text{R}^1$ . Під час використання обробних препаратів, до складу яких входять силікони, вовняним тканинам надаються високі діелектричні, термічні, гідрофобні властивості, підвищується стійкість тканин до впливу зовнішнього середовища з одночасним підвищенням стійкості ворсової поверхні до тертя.

Більшість препаратів для спеціальної обробки, що використовуються для текстильних матеріалів, мають одностороннє спрямування.

Отже, доцільно використовувати для захисту пальтових вовняних тканин препарати комплексної дії, речовини яких би забезпечували захист текстильного матеріалу в декількох напрямках. Це препарати на основі флуоркарбонів речовин та силіконів, поліакрилатів, які забезпечують захист тканин від різних видів забруднення.

### 3. Результати дослідження хімічно стійкої обробки пальтових вовняних тканин

Підготовлені зразки вовняних пальтових тканин обробляли спеціальним препаратом PLUVIO-PERL GR (виробник Dr Th Bohme GmbH, Німеччина), що представляє собою фторирований поліакрилат, катіоноактивний за своєю іоногенністю.

Досліджувалися найбільш важливі для пальтових тканин показники:

- стійкість до розриву і розтяжність пальтових тканин із спеціальною хімічно стійкою обробкою;
- стійкість пофарбування пальтових тканин із спеціальною хімічно стійкою обробкою до дії кислот і лугів.

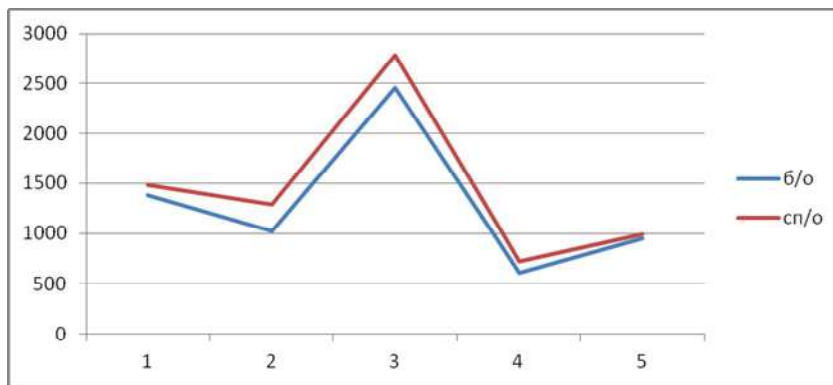
Стійкість до розриву зразків тканин зі спеціальною обробкою перевіряли за стандартною методикою за ГОСТ 3813-72 [4].

Результати дослідження зміни розривного навантаження та подовження у дослідних пальтових вовняних тканинах із спеціальною обробкою та без обробки наведені у таблиці 3 та на рисунках 1-4.

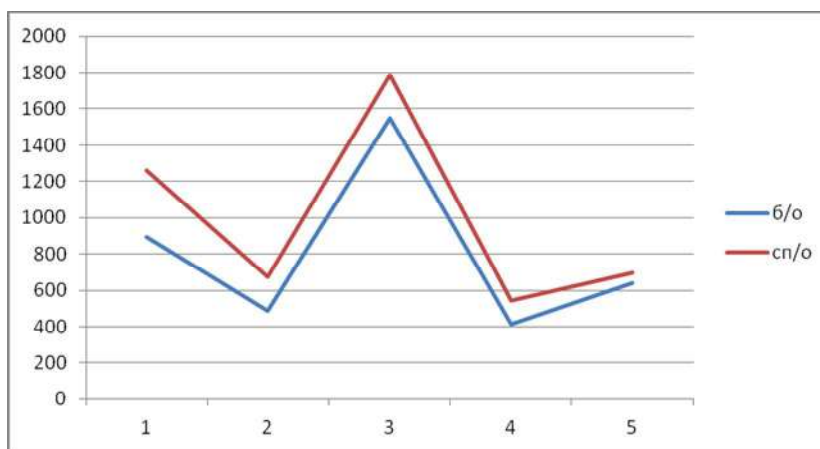
Таблиця 3

**Зміна показників розривного навантаження та подовження у дослідних пальтових вовняних тканин із спеціальною обробкою та без обробки**

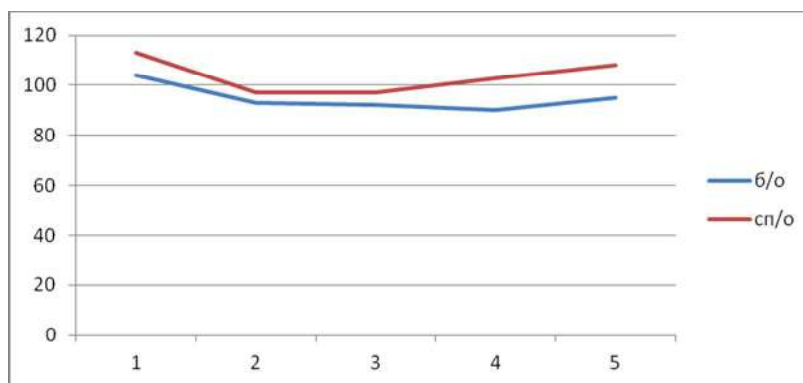
| Зразки дослідних тканин |      | Розривне навантаження тканини, Н |          | Видовження тканини під час розриву, % |          |
|-------------------------|------|----------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|
|                         |      | за основою                       | за утком | за основою                            | за утком |
| 1                       | б/о  | 1376,9                           | 891,8    | 104                                   | 92       |
|                         | сп/о | 1484,7                           | 1259,3   | 113                                   | 98       |
| 2                       | б/о  | 1024,1                           | 485,1    | 93                                    | 91       |
|                         | сп/о | 1283,8                           | 676,2    | 97                                    | 94       |
| 3                       | б/о  | 2459,8                           | 1548,4   | 92                                    | 79       |
|                         | сп/о | 2783,2                           | 1783,6   | 97                                    | 80       |
| 4                       | б/о  | 607,6                            | 416,5    | 90                                    | 82       |
|                         | сп/о | 720                              | 541,9    | 103                                   | 90       |
| 5                       | б/о  | 945,7                            | 637      | 95                                    | 86       |
|                         | сп/о | 990                              | 695,8    | 108                                   | 94       |



**Рис. 1** Зміна показника розривного навантаження у зразків із спеціальною обробкою та без обробки за основою [розроблено автором Хребтань О. Б. за результатами досліджень кандидатської дисертації]



**Рис. 2** Зміна показника розривного навантаження у зразків із спеціальною обробкою та без обробки за утком [розроблено автором Хребтань О. Б. за результатами дисертації]



**Рис. 3** Зміна показника подовження у зразків із спеціальною обробкою та без обробки за основою [розроблено автором Хребтань О. Б. за результатами дисертації]

Зміна показника подовження зразків пальтових тканин за основою та утком під час розриву представлена на рисунках 3 і 4.

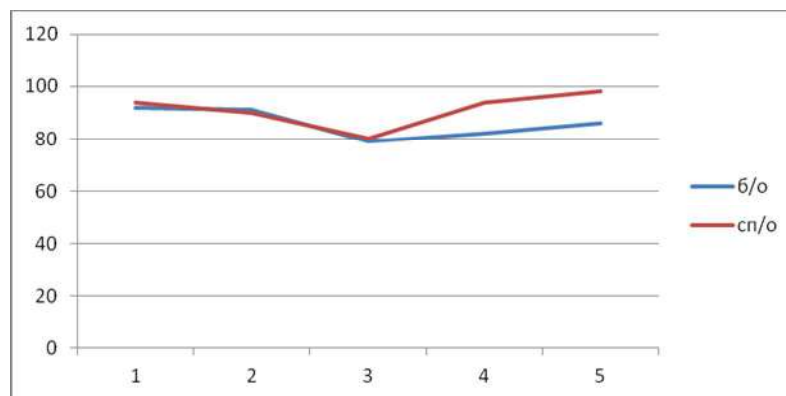
Аналізуючи результати досліджень показників міцності у зразків пальтових тканин, можна зробити наступні висновки:

- одержані показники розривного навантаження

та подовження всіх дослідних зразків тканин із спеціальною хімічно стійкою обробкою збільшилися порівняно зі зразками без обробки;

- на показники розривного навантаження та подовження під час розриву у дослідних тканин значною мірою впливають волокнистий склад і особливості будови цих тканин. Найвищі показ-





**Рис. 4** Зміна показника подовження у зразків із спеціальною обробкою та без обробки за утоком [розроблено автором Хребтань О. Б. за результатами досліджень кандидатської дисертації]

ники розривного навантаження виявилися у зразка 3 – з вмістом 50% волокон вовни та 50% хімічних волокон, з яких 36% поліакрилонітрильне волокно – нітрон, а 14% – інші хімічні волокна (капрон, лавсан). За системами основи і утоку зразка тканини використана змішана фасонна та звичайна пряжа, лінійною густиною 650 текс та 125 текс, відповідно. У зразка 3 – комбіноване переплетення, міцне та щільне, що сприяло підвищенню показника розривного навантаження. Збільшення показника міцності спостерігалось також у зразка 1, з вмістом волокон вовни – 60%, хімічних волокон – 40%, з яких: 25% поліамідних – капрон, 15% - інші хімічні волокна (лавсан, нітрон); складного двошарового переплетення. У другого зразка, з вмістом волокон вовни – 72%, з яких – 25% складало волокно мого, з переплетенням шести ремізний са-

тин – показники міцності також збільшилися після спеціальної обробки;

- найменше спеціальна хімічно стійка обробка вплинула на четвертий зразок досліджуваних тканин.

Серед зразків зі спеціальною обробкою, найбільш суттєво змінилися розривні характеристики у зразків 1; 2; 3, до складу яких входила значна кількість хімічних волокон (нітронів, капронових, лавсанових), використовувалися складні переплетення та фасонна пряжа.

Менший вплив на зміну розривних характеристик зразків після спеціальної хімічно стійкої обробки спостерігався у зразка 4. Лінійна густина пряжі також вплинула на розривні характеристики зразків. Так, зразок 3, який мав найбільший показник розривного навантаження, мав також і найбіль-

Таблиця 4

**Оцінка стійкості пофарбування дослідних зразків пальтових вовняних тканин після хімічно стійкої обробки**

| Варіанти зразків тканин |      | Оцінка зміни пофарбування зразків тканин та суміжних матеріалів після хімічного чищення |                                 |                                   | Схід барвника після хімічно стійкої обробки, % | Стан пофарбування поверхні зразка після хімчистки                                    |
|-------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |      | зразка від еталону, бали                                                                | суміжної вовняної тканини, бали | суміжної бавовняної тканини, бали |                                                |                                                                                      |
| 1В                      | б/о  | 4                                                                                       | 4                               | 3                                 | 6                                              | Зміна кольору незначна, коричневий відтінок на діагональних смугах зворотної сторони |
|                         | сп/о | 4                                                                                       | 5                               | 5                                 | 1                                              | Зміна кольору незначна, малопомітна                                                  |
| 2В                      | б/о  | 3                                                                                       | 3                               | 2                                 | 8                                              | Зразок став світлішим                                                                |
|                         | сп/о | 5                                                                                       | 5                               | 5                                 | не було                                        | Відтінки та зміна кольору не спостерігалася                                          |
| 3В                      | б/о  | 4                                                                                       | 3                               | 3                                 | 5                                              | Тканина стала світлішою                                                              |
|                         | сп/о | 5                                                                                       | 5                               | 5                                 | не було                                        | Зразок чистий без відтінків                                                          |
| 4В                      | б/о  | 3                                                                                       | 4                               | 3                                 | 5                                              | З'явилися жовтуватий та червоний відтінки                                            |
|                         | сп/о | 4                                                                                       | 5                               | 5                                 | не було                                        | У зразка незначне зниження яскравості                                                |
| 5В                      | б/о  | 4                                                                                       | 3                               | 3                                 | 6                                              | З'явився жовтувато-зеленуватий відтінок                                              |
|                         | сп/о | 5                                                                                       | 5                               | 4                                 | 1                                              | Зразок з яскравим, насиченим пофарбуванням                                           |

[розроблено автором Хребтань О. Б. за результатами досліджень кандидатської дисертації]

ший показник лінійної густини серед дослідних зразків.

Стійкість пофарбування пальтових тканин до дії оцтової кислоти перевіряли за методикою ГОСТ 9733.11-83 [5]. На зразки пальтових тканин з хімічно стійкою обробкою наносили краплі оцтової 98,5 % кислоти у вигляді розчину 0,5 см<sup>3</sup>, як для тканин із водовідштовхуючою обробкою. Зміну кольору перевіряли за Шкалою сірих еталонів. Стійкість пофарбування визначали за зміною початкового пофарбування зразків тканин без спеціальної обробки із зразками цих самих тканин зі спеціальною хімічно стійкою обробкою.

Шкала сірих еталонів дозволяє оцінювати стійкість пофарбування у межах від 1 до 5 балів, з яких 1 бал – це найнижчий ступінь стійкості пофарбування, а 5 балів – найвищий ступінь стійкості пофарбування тканин. Шкала для визначення ступеню початкового пофарбування тканин складається з п'яти пар смужок сірого кольору, що дозволяє оцінювати стійкість пофарбування від 5 до 1 бала.

Дві ідентичні смужки сірого кольору, контраст між якими дорівнює нулю, означає найвищий ступінь стійкості пофарбування – 5 балів.

Дві смужки, одна з яких ідентична смужкам з оцінкою 5 балів, а інші, більш світліші, зі зростаючою контрастністю – можуть означати оцінку 4, 3, 2, 1 балів (залежно від ступеню інтенсивності пофарбування).

Як бачимо з таблиці 4, всі зразки з хімічно стійкою обробкою виявили високу стійкість пофарбування. На відміну від зразків без обробки у зразків із спеціальною обробкою не було сходу барвника, або він був незначним – 1 %.

Зовнішній вигляд зразків покращився після спеціальної обробки, кольори стали чіткішими, більш яскравими та насиченими.

Найгірші результати виявилися у 2-го та 4-го зразків без обробки – були оцінені в 3 бали, також спостерігався значне зменшення барвника від 5-6 до 8 %. У зразків з'явилися кольорові відтінки, було помітне зниження яскравості і чіткості кольору.

#### 4. Висновки

1. Застосування спеціальної хімічно стійкої обробки для пальтових вовняних тканин сприяло збільшенню показників розривного навантаження та подовження під час розриву порівняно з цими ж тканинами без обробки.

2. Всі зразки з хімічно стійкою обробкою виявили високу стійкість пофарбування. На відміну від зразків без обробки у зразків із спеціальною обробкою не було сходу барвника, або він був не-

значним – 1 %.

Зовнішній вигляд зразків покращився після спеціальної обробки, кольори стали чіткішими, більш яскравими та насиченими. У зразків без обробки з'явилися кольорові відтінки, було помітне зниження яскравості і чіткості кольору.

3. За ДСТУ 2786-94 «Технологія та устаткування оздоблювального виробництва текстильних матеріалів. Терміни та визначення» у п.3.56 дається визначення хімічної стійкості текстильних матеріалів – Acid-resistant finishing – кислотозахисне оздоблення (нанесення і фіксування на поверхні текстильних полотен кислотостійких хімічних препаратів). Тобто, з визначення зрозуміло, що під терміном текстильні матеріали з хімічним захистом, розуміються кислотозахисні обробки текстилю, а не комплексні багатофункціональні обробки. Тому існує проблема щодо створення сучасної нормативної документації, яка б регламентувала нормативні показники, методи та методики визначення якості текстильних матеріалів зі спеціальними обробками, зокрема, з хімічно стійкою обробкою.

Отже, вітчизняним науковцям необхідно продовжувати дослідження та розробку нових обробних препаратів комплексної дії для надання текстильним матеріалам не тільки хімзахисту, але й інших необхідних властивостей. Оновити сучасну нормативну базу щодо текстильних матеріалів з комплексними обробками.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія та устаткування оздоблювального виробництва текстильних матеріалів. Терміни та визначення: ДСТУ 2786-94. – [Чинний від -01-07]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 30 с. – (Національний стандарт України).

2. Глубиш П.А. Противозагрязняемая отделка текстильных материалов. / Глубиш П. А. – М. : Легкая индустрия, 1979. – 152 с.

3. Кричевский Г. Е. Химическая технология текстильных материалов. / Т Кричевский Г. Е – М. : Т.3.: 2001 – 298 с.

4. Ткани и штучные изделия текстильные. Методы определения разрывных характеристик при растяжении: ГОСТ 3813-72 (СТ СЭВ 2675-80). – [Действит. с 1986-01-01-01-07]. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 11 с.

5. Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к каплям кислот: ГОСТ 9733.11-83. – [Действит. с ]. – М. : Изд-во стандартов, 1987. – 3 с.

## БРОДИЛЬНА АКТИВНІСТЬ ДРІЖДЖІВ – ПРОДУЦЕНТІВ ЕТИЛОВОГО СПИРТУ

**Анотація.** Досліджено вплив температур кріоконсервування  $-17^{\circ}\text{C}$ ,  $-30^{\circ}\text{C}$  та  $-70^{\circ}\text{C}$  на бродильну активність штамів спиртових дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* Fermiol, Quikferm Super, VKM-Y381, 288C і вміст етилового спирту в зброджених суслах. Встановлено, що найвищу бродильну активність і найбільшу кріостійкість мав штам спиртових дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* Fermiol. Оптимальною температурою кріоконсервування спиртових дріжджів є  $-17^{\circ}\text{C}$ , за якої не тільки зберігається, а й підвищується їх бродильна активність.

**Ключові слова:** спиртові дріжджі, бродильна активність, кріоконсервування

**Palianytsia L., Berezovska N., Kosiv R., Pankiv N.**

## FERMENTATION ACTIVITY OF YEASTS - PRODUCERS OF ETHANOL

**Summary.** The effect of cryopreservation temperature  $-17^{\circ}\text{C}$ ,  $-30^{\circ}\text{C}$  and  $-70^{\circ}\text{C}$  on strains of ethanol yeasts *Saccharomyces cerevisiae* Fermiol, Quikferm Super, VKM-Y381, 288C fermentation activity and content of ethanol in the fermented worts were investigated. The highest fermentation activity and the most cryoresistance had strain of ethanol yeasts *Saccharomyces cerevisiae* Fermiol. The optimum temperature of cryopreservation of ethanol yeasts is  $-17^{\circ}\text{C}$ , which is not only preserved, but also enhanced their fermentation activity.

**Keywords:** ethanol yeasts, fermentation activity, cryopreservation.

### 1. Вступ

Одержання спирту високої якості значно залежить від біохімічної активності дріжджів, яка впливає на швидкість перебігу процесів дріжджогенерування та зброджування сусла і склад побічних продуктів бродіння. На бродильну здатність дріжджів – продуцентів етилового спирту, впливають такі параметри: біосинтетична активність дріжджів та здатність адаптуватися до змін навколишнього середовища під час бродіння [5].

Спиртове бродіння представляє собою біотехнологічний процес, який залежить від життєдіяльності дріжджових клітин, що здійснюють біоконверсію зернової сировини в етанол. Тому особлива увага приділяється стану та фізіологічній активності промислових рас дріжджів, одержанню нових більш перспективних штамів [11]. Для зброджування оцукреної крохмалистої сировини використовують дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* рас 12, 2, М, 12-Т, К-81 та *Schizosaccharomyces pombe* 80 [13].

Селекціоновані штами дріжджів, які використовують для біосинтезу етанолу, потребують ефективних способів зберігання, що забезпечували б відновлення бродильних властивостей. Відомо багато способів зберігання культур мікроорганізмів: періодичні пересіви, зберігання в 25%-му розчині гліцеролу при температурі  $-20^{\circ}\text{C}$ , у дистильованій воді, під вазеліновою олією на агаризованому середовищі та в ліофілізованому стані. Жоден з відомих способів не є універсальним [4, 14].

Збереження ферментативної активності промислових штамів дріжджів можна забезпечувати шляхом заморожування протягом певного періоду часу. Кріоконсервування є більш перспективним, ніж інші способи зберігання мікроорганізмів [10]. Ефективність цього способу залежить від вибору режимів заморожування. Оптимальними режимами кріоконсервування для дріжджових клітин вважають повільні швидкості заморожування:  $7 - 10^{\circ}\text{C}/\text{хв}$ . [7, 15, 16].

При охолодженні в клітині відбуваються явища видалення води у вигляді льоду; концентрування розчинів; зменшення об'єму клітини; осадження розчинених речовин [10].

Існує декілька механізмів пошкодження клітин мікроорганізмів в умовах низьких температур. За одним з них висока концентрація електроліту, яка виникає в результаті заморожування, впливає на ліпіди мембрани, порушуючи цілісність дріжджової клітини. У результаті клітини перенасичуються катіонами і піддаються підвищеному осмотичному тиску через надходження води під час заморожування [10].

За іншим механізмом пошкодження дріжджів відбувається не від концентрації електроліту, а через нездатність клітин стискатися більше, ніж на 50 % від їхнього початкового об'єму. Це створює змінний градієнт тиску на мембрану і збільшує її проникність [3].

Дослідники [12] вважають, що висока внутрішньоклітинна концентрація солей веде до пош-

кодження білків у результаті зміни показника рН всередині клітини.

Більшість досліджень підтверджують, що основні об'єкти пошкодження клітин внаслідок заморожування – мембрани. Це зумовлює інгібування мембранно-локалізованих процесів окислювального фосфорилування, а не втрату активності розчинних ферментів [3, 8, 12].

У роботах [2, 6, 8] створенню кількісні моделі кріопошкодження дріжджоподібних грибів *Saccharomyces cerevisiae* на етапі кристалізації при заморожуванні суспензії цих мікроорганізмів, яка дозво-

ляє оцінити ефективність різних режимів охолодження.

Таким чином, актуальним є створення оптимальних умов перебування дріжджових культур в екстремальних температурних режимах без значних втрат їхньої життєздатності і фізіологічної активності.

Мета роботи: дослідження впливу температур кріоконсервування  $-17^{\circ}\text{C}$ ,  $-30^{\circ}\text{C}$  та  $-70^{\circ}\text{C}$  на бродильну активність спиртових дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* і показники зброджених сусел.

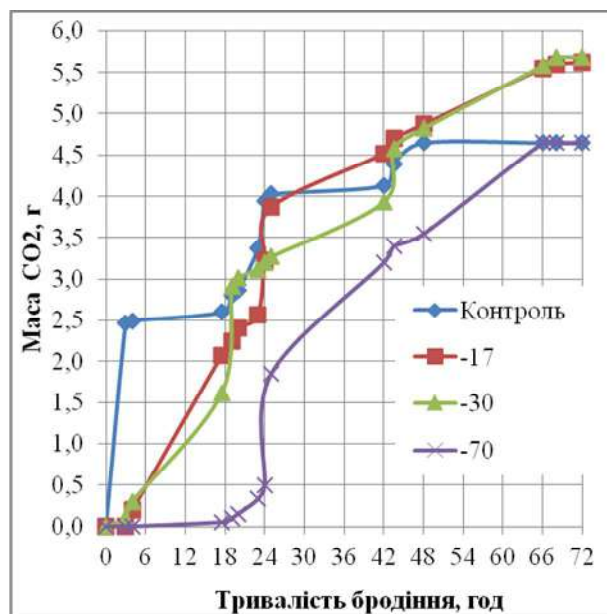


Рис. 1. Динаміка збродження сусла дріжджами штаму Fermiol після їх кріоконсервування при температурах  $-17^{\circ}\text{C}$ ,  $-30^{\circ}\text{C}$ ,  $-70^{\circ}\text{C}$

Джерело: за результатами експериментальних досліджень

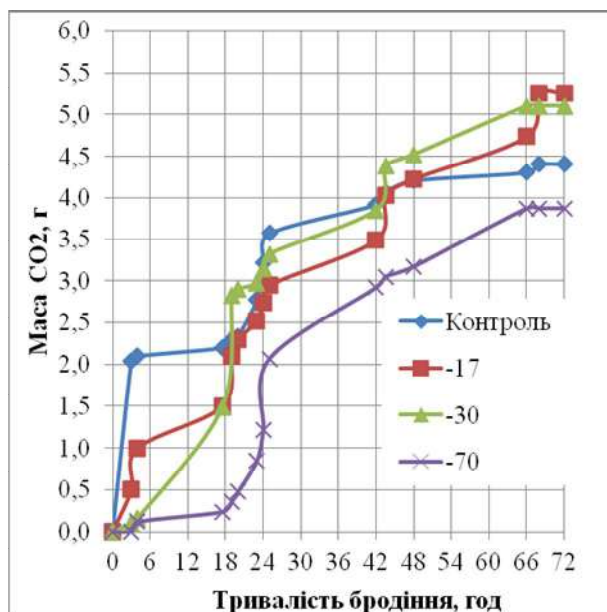


Рис. 2. Динаміка збродження сусла дріжджами штаму VKM-Y381 після їх кріоконсервування при температурах  $-17^{\circ}\text{C}$ ,  $-30^{\circ}\text{C}$ ,  $-70^{\circ}\text{C}$

Джерело: за результатами експериментальних досліджень

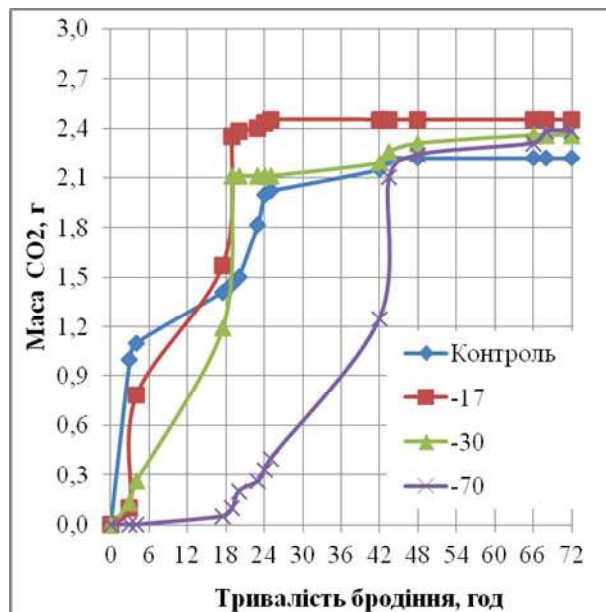


Рис. 3. Динаміка зброджування сусла дріжджами штаму 288С після їх кріоконсервування при температурах –17 °С, –30 °С, –70 °С

Джерело: за результатами експериментальних досліджень

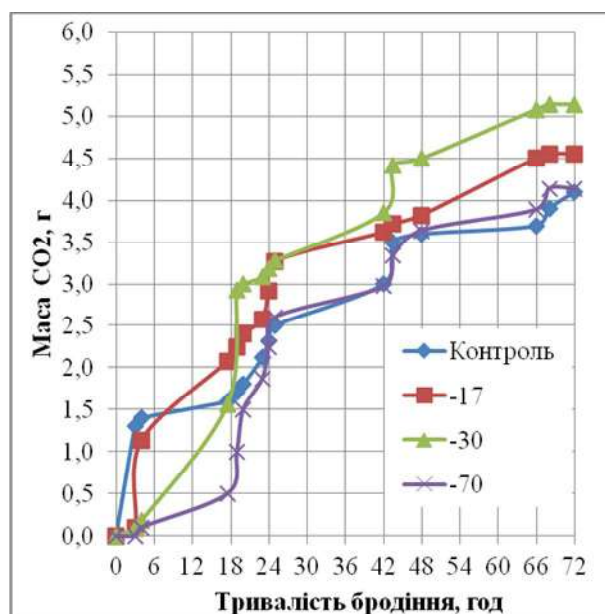


Рис. 4. Динаміка зброджування сусла дріжджами штаму Quikferm Super після їх кріоконсервування при –17 °С, –30 °С, –70 °С

Джерело: за результатами експериментальних досліджень

## 2. Результати досліджень властивостей штамів спиртових дріжджів

Об'єктами досліджень були штами спиртових дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* Fermiol, Quikferm Super, VKM-Y381, 288C, вирощені у солодовому суслі концентрацією 8 % сухих речовин. Клітини дріжджів заморожували протягом 3 год. при температурі –17 °С, –30 °С та –70 °С. Відтанення здійснювали при температурі +20 °С.

Бродильну активність дріжджів досліджували методом бродильної проби при +30 °С [9]. Вміст спирту в зброженному суслі визначали пікнометрично після його дистиляції [1].

Дослідження впливу низьких температур на бродильну активність дріжджів штаму Fermiol показали, що найінтенсивніше зброджували сусло дріжджі, які заморожували при температурах –17 °С та –30 °С (рис. 1).

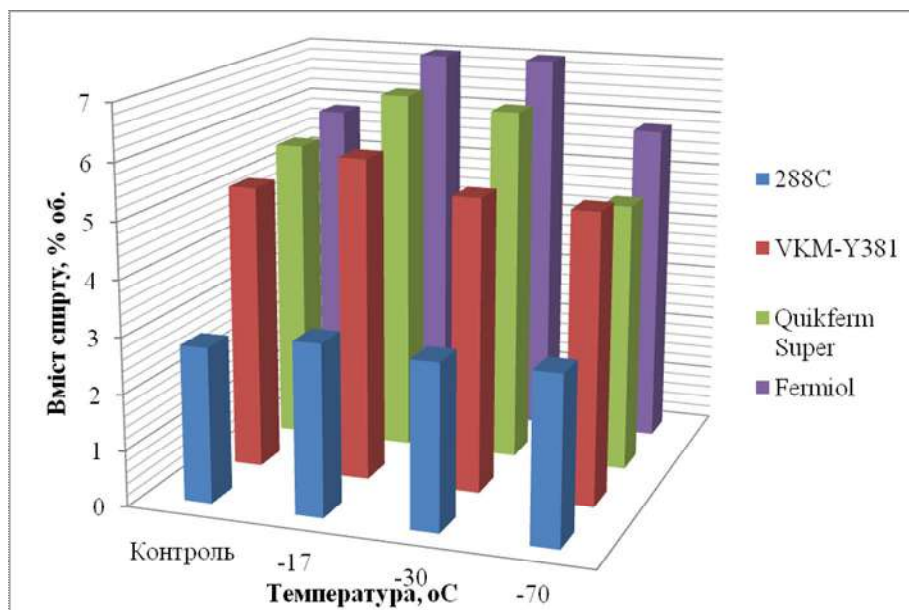


Рис. 5. Залежність вмісту етилового спирту в зброджених суслах від температури кріоконсервування

*Джерело: за результатами експериментальних досліджень*

Аналогічні закономірності спостерігались при дослідженні бродильних активностей дріжджів штамів VKM-Y381 і 288C (рис. 2 і 3). При цьому бродильна активність дріжджів штаму 288C усіх досліджуваних зразків була нижчою порівняно з іншими штамми спиртових дріжджів.

На відміну від досліджуваних раніше зразків дріжджів зниження температури кріоконсервування дріжджів штаму Quikferm Super від -17 °C до -70 °C (рис. 4) приводило до незначного збільшення тривалості лаг-фази.

Вміст спирту в суслах, зброджених спиртовими дріжджами після їх кріоконсервування при температурах -17 °C, -30 °C, -70 °C, представлено на рис. 5.

Аналіз одержаних результатів показав, що кріоконсервування усіх досліджуваних штамів спиртових дріжджів (крім штаму VKM-Y381) при -70 °C дозволяє нагромаджувати таку ж кількість етилового спирту в збродженому суслі, як у контрольному зразку. Концентрація спирту в суслах, зброджених кріоконсервованими при температурах -17 °C і -30 °C дріжджами, була вищою, ніж у контролях.

### 3. Висновки

Встановлено, що зі зниженням температури кріоконсервування усіх досліджуваних штамів дріжджів зростає тривалість лаг-фази зброджування сусел за їх участю. Проте маса виділеного CO<sub>2</sub> в кінці зброджування сусел дріжджами, кріоконсервованими при -17 °C і -30 °C, була більша, ніж у контрольних зразках. Однакова маса вуглекислого газу виділилась при зброджуванні сусел дріжджами контрольного зразка та замороженими при -70 °C.

Кріоконсервування дріжджів при -70 °C дозволяє нагромаджувати таку ж кількість етилового спирту в збродженому суслі, як у контрольному зразку. Концентрація спирту в суслах, зброджених кріоконсервованими при температурах -17 °C і -30 °C дріжджами, була вищою, ніж у контролях. Найбільший вміст спирту був у збродженому суслі, одержаному за участю консервованих при -17 °C дріжджів.

Найвищу бродильну активність і найбільшу кріостійкість мав штам спиртових дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* Fermiol.

Оптимальною температурою кріоконсервування спиртових дріжджів є -17 °C, за якої не тільки зберігається, а й підвищується їх бродильна активність.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко Л. М. Физико-химические методы контроля бродильных производств: справочник / Л. М. Бойко. – К.: Техніка, 1986. – 200 с.
2. Гордієнко Є. О. Удосконалена модель пасивного масопереносу крізь плазматичну мембрану клітини / Є. О. Гордієнко, О. І. Гордієнко, В. В. Марущенко, О. В. Сакун // Біофізичний Вісник. – 2008. – Вип. 21. – № 2. – С. 75-80.
3. Кашнер Д. Жизнь микробов в экстремальных условиях / Д. Кашнер. – М.: Мир, 1981. – 521с.
4. Куплетская М. Б. Методы длительного хранения коллекции микроорганизмов кафедры микробиологии МГУ / М. Б. Куплетская, З. А. Аркадьева // Микробиология. – 1997. – Т. 66. – № 2. – С. 283-288.
5. Меледина Т. В. Физиологическое состояние дрожжей / Т. В. Меледина, С. Г. Давыденко, Л. М. Васильева. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 48 с.

6. Сакун А. В. Влияние разброса скоростей охлаждения в цилиндрическом контейнере на выживаемость клеток при быстром двухступенчатом замораживании / А. В. Сакун, А. Ю. Сиренко, Е. А. Гордиенко // Криоконсервация как способ сохранения биологического разнообразия: Материалы Международной научной конф. – Пушино, 2008. – Т. 9. – С. 115-116.
7. Сакун О. В. Механізми кріопшкодження дріжджових грибів *Saccharomyces cerevisiae* при заморожуванні у водному розчині диметилсульфоксиду з постійною швидкістю у контейнерах циліндричної форми / О. В. Сакун // Проблеми криобіології. – 2010. – Т.20. – № 1. – С. 59-65.
8. Сакун О. В. Теоретична оцінка значення оптимальної з погляду двохфакторної теорії кріопшкодження швидкості охолодження при лінійних режимах заморожування клітинної суспензії / О. В. Сакун, О. І. Гордієнко // Біофізичний вісник. – 2009. – Вип. 22. – № 2. – С. 63-68.
9. Слюсаренко Т. П. Лабораторный практикум по микробиологии пищевых производств / Т. П. Слюсаренко. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 208 с.
10. Цуцаева А. А. Криобиология и биотехнология / А. А. Цуцаева, В. Г. Попов, К. М. Сытник. – Киев: Наук. думка, 1987. – 216 с.
11. Шиян П. Л. Іноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика / П. Л. Шиян, В. В. Сосницький, С. Т. Олійничук. – К.: Вид. дім. «Асканія», 2009. – 424 с.
12. Borst-Pauwels, G. Ion transport in yeast // *Biochim. Et biophys. Acta.* – 1981. – Vol. 650. – No 2. – P. 88-127.
13. Dorofeyeva, T., Pishko, O. Integrity of Microorganisms Cells after Immobilisation in Different Gels with Following Freezing Down to -70°C // *Problems of Cryobiology.* – 2011. – Vol. 21. – No 2. – P. 215.
14. Fernandez-Segovia, I., Escriche, A., Fuentes, A., Serra, I. Microbial and sensory changes during refrigerated storage of desalted cod (*Gadus morhua*) preserved by combined methods // *Int. J. Food Microbiol.* – 2007. – V. 116. – No 1. – P. 64-72.
15. Gehrke, H., Pralle, K., Deckwer, W. Freeze drying of microorganism. Influence of cooling rate on survival // *Food Biotechnol.* – 1992. – No 6. – P. 35-49.
16. Uzunova-Doneva, T., Donev, T. Influence of the freezing rate on the survival of strains *Saccharomyces cerevisiae* after cryogenic preservation // *Journal of culture collections.* – 2000–2002. – Vol. 3. – P. 78-83.



## АКТИВНІСТЬ АМІЛОЛІТИЧНИХ ЕНЗИМІВ

**Анотація.** У роботі досліджено активності ензимів амілолітичної дії *Amylex 4T* та *Diazyme SSF* за умов використання електрохімічно активованої води для приготування субстрату та розчину ензиму. Проведено порівняння активностей ензимів у присутності католіту, аноліту, їх суміші (1:1) відносно контролю (дистильованої води). Встановлено, що електрохімічно активовану воду доцільно використовувати у процесах гідролізу крохмалевмісних субстратів, оскільки вона сприяє підвищенню активності ензимів.

**Ключові слова:** ензим, активність ферментів,  $\alpha$ -амілаза, глюкоамілаза, етанол, католіт, аноліт

Pankiv N., Palianytsia L., Berezovska N., Kosiv R.

## ACTIVITY OF AMYLOLYTIC ENZYMES

**Summary.** The activity of enzymes amylase activity *Amylex 4T* and *Diazyme SSF* using an electrochemically activated water for preparation of substrate and enzyme solution were investigated in this work. Comparison of enzyme activities in the presence of catholyte, anolyte, their mixture (1:1) relative to control (distilled water) were performed. It was established that electrochemically activated water should be used in hydrolysis process of starch substrates because it increased the activity of enzymes.

**Keywords:** enzyme, activity of enzymes,  $\alpha$ -amylase, glucoamylase, ethanol, catholyte, anolyte

## 1. Вступ

Амілолітичні ензими, які здійснюють перетворення крохмалю, становлять значну частку серед інших промислових ферментних препаратів. Це зумовлено їх широким використанням у багатьох галузях промисловості, зокрема у фармацевтичній, легкій, харчовій, у виробництві мийних засобів тощо [2,10,15,19]. Вони забезпечують одержання харчових продуктів з покращеними смаковими показниками, ферментованих напоїв, глюкозо-фруктозних сиропів, пива, етанолу [12, 14, 18].

За механізмом дії амілолітичні ензими характеризуються такими особливостями.

$\alpha$ -Амілаза здійснює неупорядковане розщеплення  $\alpha$ -1-4-глікозидних зв'язків крохмалю та інших полісахаридів з утворенням декстринів, олігосахаридів, мальтози і глюкози в  $\alpha$ -аномерній конфігурації [6]. Цей ензим належить до ендоемілази.

Глюкоамілаза (амілоглюкозидаза) – екзоензим кінцевої дії, що каталізує гідроліз як  $\alpha$ -1,4-, так і  $\alpha$ -1,6-зв'язків у полі- та олігосахаридах. Послідовно відщеплюючи від нередукуючих кінців ланцюгів один глікозидний залишок за іншим, глюкоамілаза забезпечує майже повний гідроліз полі-та олігосахаридів до  $\beta$ -глюкози.

Відмінність між ендоемілазами порівняно з гідролізом полі- і олігосахаридів екзоамілазами полягає в тому, що у першому випадку гідроліз відбувається зі збереженням конфігурації продуктів реакції та супроводжується трансглікозилюванням, в другому – з обертанням конфігурації [1].

Субстратами для дії амілолітичних ферментів є крохмаль – рослинний полісахарид, який складається з амілози (15–30%) і амілопектину (70–85%).

Обидва компоненти неоднорідні, їхня молекулярна маса знаходиться у широких межах й залежить від природи крохмалю. Тому це має значний вплив на активність амілолітичних ензимів і створює труднощі при вивченні механізму їхньої дії. Крім цього, у виробничих умовах, зазвичай, використовують рослинну сировину, яка, крім крохмалю, містить й інші речовини, що можуть впливати як на механізм дії ензимів, так і на їхню активність.

Загалом на активність ферментів впливає багато чинників, основними з яких є природа субстрату, його концентрація, температура, концентрація гідроген-іонів тощо. У роботах [5] експериментальним шляхом було досліджено вплив різних фізико-хімічних чинників на конформацію макромолекули глюкоамілази та пов'язаних з нею механізмів активації й інактивації цього ензиму.

До основних способів активації та стабілізації промислових амілолітичних ензимів у технології спирту належать фізичні та хімічні. Так, використання ультразвуку дозволяє скорочувати тривалість термоферментативного оброблення зернових замісів, знижувати температуру процесу та зменшувати витрати препаратів ензимів [4,7]. Внесення солей  $\text{Ca}^{+2}$  сприяє збереженню активності ферментних препаратів та їх стабілізації [11,13]. Запропоновані методи все ж потребують оброблення всього середовища ультразвуковими хвилями, або ж додавання до нього хімічних речовин. Оскільки до компонентів субстрату, крім крохмалю та олігосахаридів входить і вода, то її склад та властивості також впливатимуть на активність амілолітичних ферментів. Відомо, що під час електролізу води з незначним сольовим складом одержується електрохімічно



активована вода, яка має особливі фізико-хімічні властивості та проявляє біологічні ефекти [3,9].

Тому розроблення ефективних способів збереження активності амілолітичних ензимів під час гідролізу полі- та олігосахаридів у водних середовищах є перспективним завданням у напрямку інтенсифікації технологічних процесів.

Мета роботи: дослідження амілолітичної та глюкоамілазної активностей Amylex 4T та Diazyme SSF за умов використання електрохімічно активованої води для приготування субстрату та розчину ензиму.

## 2. Матеріали і методи

Об'єктами досліджень вибрано ферментні препарати Amylex 4T та Diazyme SSF (фірми Danisco), які серед інших промислових ензимів виявилися ефективнішими на стадії термоферментативного оброблення зернових замісів у технології етилового спирту. Характеристика цих препаратів згідно даних виробника представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика Amylex 4T та Diazyme SSF

| Назва       | Активність  | pH      | Температура, °C |
|-------------|-------------|---------|-----------------|
| Amylex 4T   | 24540 LU/г  | 4,0÷7,0 | 60÷100          |
| Diazyme SSF | 368±8 GAU/г | 3,0÷5,0 | 30÷65           |

Джерело: [16,17]

Amylex 4T – ферментний препарат термо-стабільної  $\alpha$ -амілази, одержаний шляхом глибинного культивування штаму бактерій *Bacillus licheniformis*. Diazyme SSF – джерело глюкоамілази. Його продуцентом є *Aspergillus niger*. До складу препарату входить протеаза.

Дослідження амілолітичної активності проводили згідно СОУ 15.9-37-241:2005 [8]. Альфаамілазна активність (АЗ) визначалася здатністю амілолітичних ензимів каталізувати гідроліз крохмалю до декстринів різної молекулярної маси та виражалася числом одиниць АЗ в 1 г або в 1 см<sup>3</sup> ферментного препарату. Глюкоамілазна активність (ГЛЗ) визначалася здатністю амілолітичних ензимів ката-

лізувати гідроліз мальтози з утворенням глюкози і виражалася числом одиниць ГЛЗ в 1 г або в 1 см<sup>3</sup> ферментного препарату.

Католіт та аноліт одержували в електролізері Ековод ЕАВ-3К шляхом електролізу водопровідної води.

## 3. Результати дослідження активностей ензимів

Для дослідження активностей ензимів використовували такі зразки води: католіт, аноліт та їх суміш у співвідношенні 1:1, а також дистильована вода як контроль. Значення pH та окисно-відновного потенціалу зразків води наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Значення pH та окисно-відновного потенціалу зразків води

| Вода                 | pH        | ОВП, мВ           |
|----------------------|-----------|-------------------|
| Католіт              | 9,6÷10,7  | (-184,8)÷(-239,9) |
| Аноліт               | 2,93÷3,33 | 181,6÷203,6       |
| Католіт+аноліт (1:1) | 6,1÷7,41  | (-41,5)÷(+21,5)   |
| Дистильована         | 7,47÷8,43 | (-53,5)÷(-103,6)  |

Джерело: за результатами експериментальних досліджень

Спочатку досліджували вплив субстрату на активності Amylex 4T та Diazyme SSF. Для цього готували розчини крохмалю ( $\alpha$ -амілази) і мальтози (для глюкоамілази) на основі електрохімічно активованої (аноліт, католіт, суміш католіту та аноліту у співвідношенні 1:1) та дистильованої води. Досліджувані препарати ензимів розводили дистильованою водою та вносили у вищезазначені субстрати. Контролем у цих варіантах слугував зразок, де і субстрат, і розчин ферментного препарату готували на дистильованій воді. Значення pH приготування субстратів для визначення амілолітичної та глюкоамілазної активностей наведені на рис. 1.

Результати досліджень показали неоднаковий вплив зразків води на альфаамілазну та глюкоамілазну активності ензимів Amylex 4T та Diazyme SSF. Так, використання католіту та суміші католіту з анолітом у співвідношенні 1:1 для приготування субстрату сприяє підвищенню альфаамілазної активності ферментного препарату Amylex 4T на 93,51 % і 5,97 % відповідно. Аноліт у складі суб-

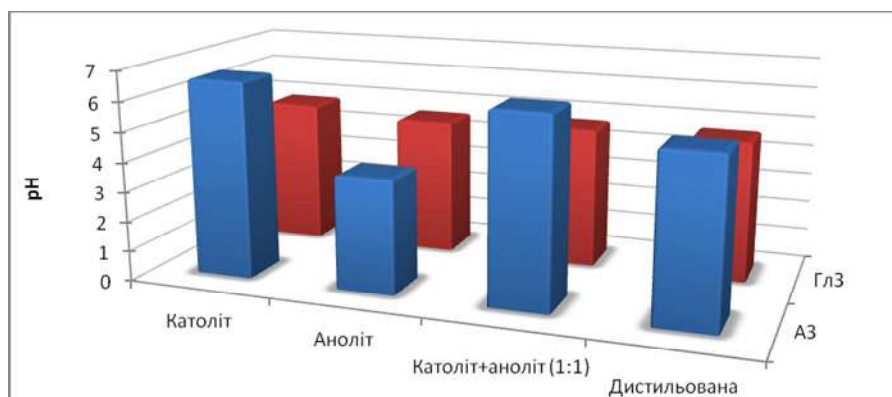


Рис. 1. Значення pH розчинів субстратів

Джерело: за результатами експериментальних досліджень

страту знижує цей показник на 21 % у порівнянні з контролем (рис. 2).

Іншу закономірність спостерігали при вивченні впливу компонентів субстрату на глюкоамілазну активність Diazyme SSF. Усі зразки води сприяли підвищенню активності ензиму в діапазоні 14–44 %. Максимальну глюкоамілазну активність проявляли аноліт та суміш (католіт + аноліт) (рис. 3).

Це, можливо, пояснюється тим, що грибі глю-коамілази активніші за кислих значень рН, і їхня стабільність залежить від незначних змін у просторовій структурі ензиму, викликаних перерозподілом зарядів на його поверхні за рахунок хімічного складу аноліту. Це узгоджується з даними [1] щодо водневих зв'язків або іонізованих молекул води, здатних стабілізувати каталітичний домен грибної глюकोамілази.

Надалі вивчали вплив зразків води на альфа-амілазну та глюकोамілазну активності Amylex 4T та

Diazyme SSF. При цьому розчини ензимів готували на основі католіту, аноліту, суміші католіт+аноліт у співвідношенні 1:1 та водопровідної води, значення рН яких наведено на рис. 4. У всіх зразках розчинів ферментів субстрат готували на основі дистильованої води. Для контрольного зразка субстрату та розчини Amylex 4T та Diazyme SSF готували на дистильованій воді.

Результати досліджень свідчать, що альфаамілазна активність є максимальною при використанні католіту для приготування розчину ферментного препарату Amylex 4T і зростає більше, ніж у 2 рази у порівнянні з контролем. Суміш католіт+аноліт сприяє підвищенню активності ензиму на 58,47 % у порівнянні з контролем (рис. 5). Очевидно, що не лише рН розчинів, оскільки в католіті він знаходиться за межами дії даного ферменту, але й хімічний склад зразків води сприяє підвищенню альфа-амілазної активності.

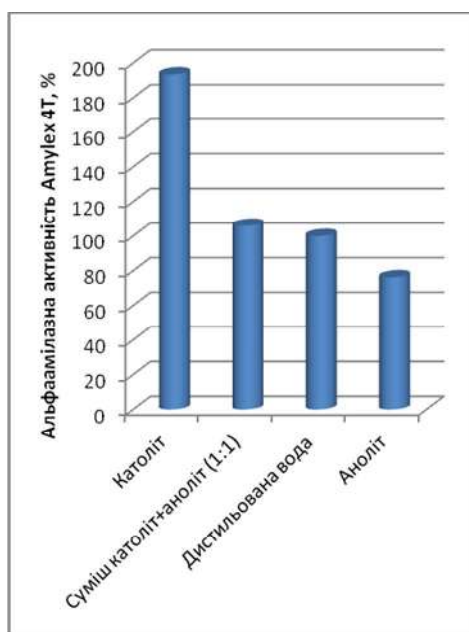


Рис. 2. Альфаамілазна активність Amylex 4T

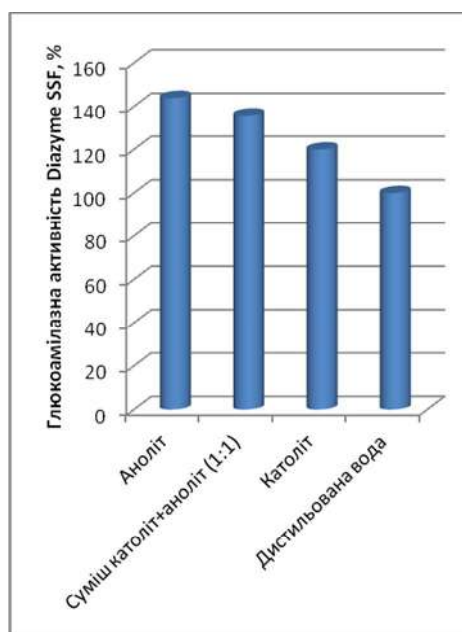


Рис. 3. Глюкоамілазна активність Diazyme SSF

*Джерело: за результатами експериментальних досліджень*

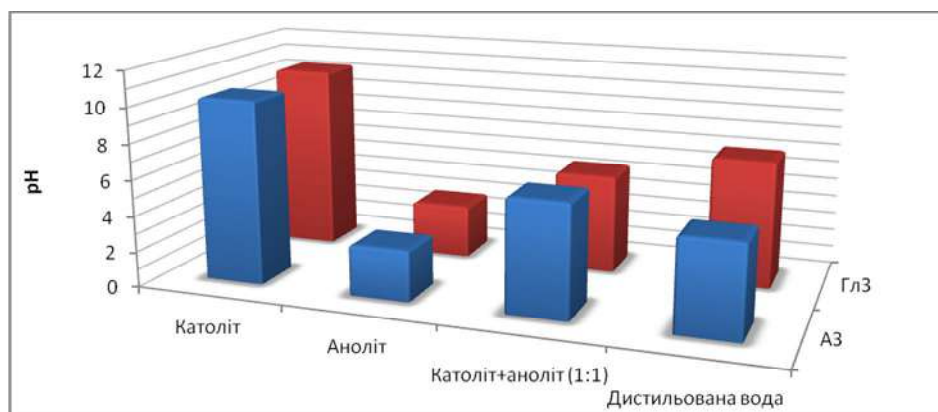


Рис. 4. Значення рН розчинів ензимів Amylex 4T та Diazyme SSF

*Джерело: за результатами експериментальних досліджень*

У зразку з водопровідної водою альфаамілазна активність знижується на 20,70 %, а з анолітом – фермент інактивується (рис. 5). Це пояснюється низьким значенням рН розчину аноліту, що виходить за межі каталітичної дії Amylex 4T.

Цікаві результати одержано при дослідженні глюкоамілазної активності Diazyme SSF. В усіх варіантах спостерігається її підвищення, проте закономірність у зразках по відношенню до субстрату, приготованого на досліджуваних водах, відрізняється. Так, найактивнішим виявився фермент у католіті та суміші католіту й аноліту, що веде до підвищення його активності у порівнянні з контролем на 65,72 % та 70 %, 26 % відповідно (рис. 6).

Очевидно, вплив хімічного складу католіту є домінуючим відносно впливу концентрації водневих іонів, оскільки дія глюкоамілази знаходиться при рН нижчих від нейтрального, що підтверджує специфічні властивості електрохімічно активованої води [9]. Аноліт підвищує активність Diazyme SSF на 35,69 %, забезпечуючи відповідне для дії ензиму рН розчину (рис. 6).

#### 4. Висновки

Досліджено альфаамілазну та глюкоамілазну активності амілолітичних ензимів Amylex 4T та Diazyme SSF відповідно, у присутності електрохімічно активованої води. Ці ферментні препарати мають широке використання у багатьох галузях промисловості, чим зумовлено їх вибір.

Встановлено, що католіт сприяє підвищенню альфаамілазної активності Amylex 4T у процесі гідролізу крохмалю у 1,9 – 2,2 рази, а суміш католіту й аноліту у співвідношенні 1:1 на 58,47% при приготуванні на ньому ферменту і на 5,97 % при додаванні суміші до субстрату.

Виявлено, що електрохімічно активована вода, тобто католіт, аноліт та їх суміш (1:1) підвищує глюкоамілазну активність Diazyme SSF.

Запропоновано використання електрохімічно активованої води у ферментативних процесах гідролізу полі- та олігосахаридів, а також крохмалевмісних субстратів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борзова, Н. В. Глюкоамілаза мікроорганізмів. Біосинтез, властивості, механізм дії та практичне застосування / Н. В. Борзова, О. В. Гудзенко, Л. Д. Варбанець // Біотехнологія. – 2009. – Т. 2, №1. – С.9-23.
2. Галич, И. П. Амилазы микроорганизмов / И. П. Галич – К.: Наук. думка, 1987. – 192 с.
3. Гончарук В. В. Изменение свойств воды под влиянием электрохимической обработки / В. В. Гончарук, В. В. Маляренко // Химия и технология воды. – 2001. – Т.23, №4. – С. 345-353.
4. Карпутіна, М. Фізичні методи обробки сировини / М. Карпутіна, В. Марінченко, В. Носенко // Харчова і переробна промисловість. – 2006. – №6. – С. 24-25.
5. Ковалева, Т. А. Влияние синтетических и природных ингибиторов на физико-химические свойства глюкоамилазы / Т. А. Ковалева и др. // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2009. – Т. 9. Вып. 4

6. Кубрак, О. І. Скринінг штамів *Bacillus sp.* – продуцентів термостабільної  $\alpha$ -амілази / О. І. Кубрак, В. І. Луцак // Мікробіологічний журнал. – 2007. – Т. 69. – № 5. – С.26-34.

7. Піх, З. Г. Вплив ультразвукової кавітації на приготування та зброджування суслу зі спельти / З. Г. Піх, Л. Я. Паляниця, Н. І. Березовська, Р. Б. Косів, О. В. Швабюк // Наукові праці НУХТ. – 2011. – № 37, 38. – С. 214-216.

8. Препарати ферментні для спиртового виробництва. Методи визначення амілолітичної активності: СОУ 15.9–37–241:2005 // Стандарт організації Мінагрополітики України. Укргростандартсертифікація. – 2006. – 26 с.

9. Прилуцкий В. И. Электрохимически активированная вода: аномальные свойства, механизм биологического действия / В. И. Прилуцкий, В. М. Бахир – М. : ВНИИМТ, 1997. – 244 с.

10. Синецын А. П. Микробные биокатализаторы и перспективы развития ферментных технологий в перерабатывающих отраслях АПК. / Синецын А. П., Марков А. В., Семенова М. В.– М., 2004. – С. 95.

11. Шиян, П. Л. Вплив мультиензимного комплексу ферментних препаратів на біоконверсію біополімерів у спиртовому виробництві / П. Л. Шиян, Т. О. Мудрак, П. М. Бойко, Г. В.Єрмакова // Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/198>. – 2012.

12. Шиян, П. Л. Іноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика / П. Л. Шиян, В. В. Сосницький, С. Т. Олійничук. – К.: Вид. дім. «Асканія», 2009. – 424 с.

13. Шиян, П. Л. Стабілізація амілолітичної активності ферментних препаратів під час термоферментативного оброблення зернових замісів / П. Л. Шиян, Д. О. Ткаченко, Л. В. Ткаченко // Обладнання та технології харчових виробництв: тематичний збірник наукових праць ДонНУЕТ. – 2012. – Вип. 28. – 77-81 с.

14. Crab, W. Enzymes involved in the processing of starch to sugars / W. Crab, C. Mitchinson // Trends Biotechnol. – 1997. – N15. – P. 349-352.

15. Fukuda, T. Improvement in enzymatic desizing of starched cotton cloth using yeast codisplaying glucoamylase and cellulosebinding domain / T. Fukuda, M. Kato:Murai, K. Kuroda et al. // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2008. – V. 77, N6. – P. 1225-1232.

16. Product description – PD 227617–3.1 EN Режим доступу: [http://mags.datagraf.dk/epub/files/brewing%20e-guide/amylex\\_4t.pdf](http://mags.datagraf.dk/epub/files/brewing%20e-guide/amylex_4t.pdf)

17. Product description – PD 215918–5.6 EN Режим доступу: [http://mags.datagraf.dk/epub/files/brewing%20e-guide/diazyme\\_fa.pdf](http://mags.datagraf.dk/epub/files/brewing%20e-guide/diazyme_fa.pdf)

18. Shigechi, H. Direct production of ethanol from raw com starch via fermentation by use of a novel surface engineered yeast strain codisplaying glycoamylase and  $\alpha$ -amylase / H. Shigechi, J. Koh, Y. Fujita et al. // Appl. And Environ Microbiol. – 2004. – V. 70, N8. – P. 5037-5040.

19. Van der Maarel, M. Properties and applications of starch–converting enzymes of the  $\alpha$ -amylase family / M. Van der Maarel, B. Van der Veen, H. Uiterhaag et al. // Ibid. – 2002. – V. 94. – P. 137-155.

## ОСОБЛИВОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗАПАСІВ НА ЦЕЛЮЛОЗНО-ПАПЕРОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

**Анотація.** У статті показано існуючу та доповнену авторами класифікацію запасів окремо для потреб обліку та аналізу. Доведено необхідність класифікації запасів відповідно до галузевої специфіки підприємства. Тому здійснено детальну класифікацію всіх найважливіших груп товарно-виробничих запасів (виробничих запасів, МШП, напівфабрикатів, готової продукції) на підприємствах целюлозно-паперової галузі.

**Ключові слова:** товарно-виробничі запаси, класифікація, целюлозно-паперова галузь

Pylypiv N., Borysovskiy M.

## THE FEATURES OF CLASSIFICATION OF INVENTORIES ON PULP AND PAPER ENTERPRISES

**Summary.** The paper shows the current and supplemented by the authors classification of inventories separately for accounting and analysis. The necessity of classification of inventories is proved according to industry specifics of an enterprise. Therefore, a detailed classification of all the major groups of commodity and production inventories (production inventory, IBE, semi-finished products) on pulp and paper enterprises.

**Keywords:** commodity and production inventories, classification, pulp and paper industry

### 1. Вступ

Основою ефективності побудови системи обліку та аналізу товарно-матеріальних цінностей на будь-якому підприємстві є їх науково та практично обґрунтована класифікація. Правильна класифікація запасів сприяє прийняттю раціональних управлінських рішень, контролю за ефективністю оприбуткування, зберігання та використання матеріальних цінностей, забезпечує правильність ведення синтетичного та аналітичного обліку, а також сприяє процесам нормування й планування запасів. Проблемі класифікації запасів у своїх працях досліджувало багато вітчизняних вчених: С. В. Андрос [1], С. М. Хмелевський [14], О. В. Басенко [3], Ю. В. Бакун [2], О. В. Сайко [11], В. Нашкаревська [7] та ін. Проте це питання не достатньо досліджене на підприємствах целюлозно-паперової галузі. Тому для потреб раціоналізації обліку та аналізу на целюлозно-паперових підприємствах потрібно приділити увагу питанню оптимізації класифікаційних ознак та груп товарно-виробничих запасів. Метою статті є вдосконалення теоретичних засад класифікації запасів окремо для цілей обліку та аналізу для забезпечення ефективного функціонування підприємств целюлозно-паперової галузі в сучасних умовах господарювання.

### 2. Аналіз основних літературних джерел

Класифікація запасів повинна бути простою, зрозумілою, ефективною для процесу обліку і контролю. Науковці С. М. Хмелевський [14, ст. 8], Ю. В. Бакун [2, ст. 28] у своїх дослідженнях наголошують на тому, що „чим більше виділено ознак класифікації матеріальних запасів, тим вище ступінь їх пізнання та контролю”.

Варто погодитися з науковцями О. В. Басенко [3, ст. 9], О. В. Сайко [11, ст. 7], С. В. Андрос [1, ст. 9], які вважають, що існуюча класифікація запасів, наведена в ПСБО 9 „Запаси” та іншій науковій літературі є загальною, не враховує особливостей діяльності підприємств конкретної галузі, не відображає всі види запасів, не відповідає вимогам побудови синтетичного та аналітичного обліку. А тому класифікацію запасів підприємств целюлозно-паперової галузі потрібно здійснювати з урахуванням специфіки їх виробництва.

Виходячи із завдань дослідження, ми вважаємо, що запаси потрібно окремо класифікувати для цілей обліку (бухгалтерського та управлінського) та аналізу (рис. 1, 2).

Більшість науковців, серед яких О. В. Лишилєнко [5, ст. 246], П. М. Гарасим [4, ст. 97-98], С. Ф. Голов [13, ст. 158-159], Л.К. Сук [12, ст. 370-371], Н.В. Чебанова [15, 2005 р, ст. 344-345], Г. В. Нашкаревська [7, ст. 195-196], виділяє і класифікує запаси за ознакою „для цілей фінансового обліку”. На нашу думку, це доцільно, адже метою фінан-

сового обліку є формування фінансової звітності, і відповідно об’єктами обліку запасів є групи, що визначені в Балансі (виробничі запаси, незавершене виробництво, готова продукція, товари) та у розділі VIII „Запаси” Приміток до річної фінансової звітності (МШП).

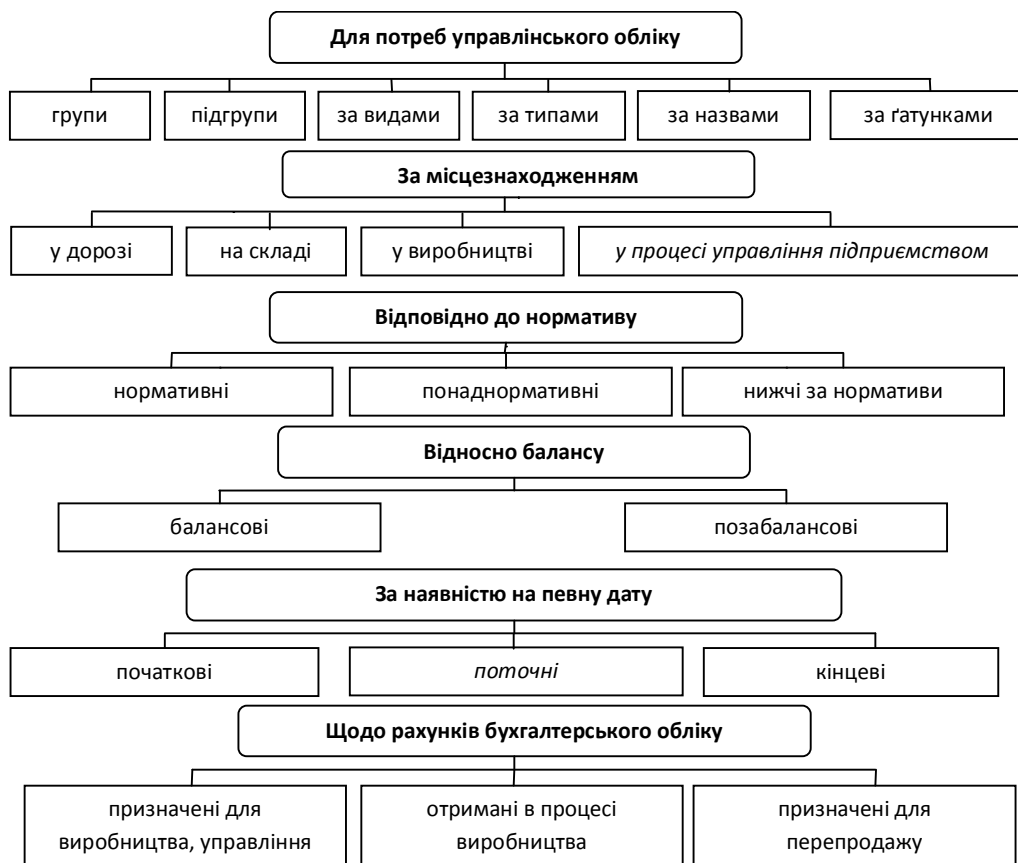


Рис. 1. Класифікація запасів для потреб обліку на целюлозно-паперових підприємствах



Рис. 2. Класифікація запасів для потреб аналізу на целюлозно-паперових підприємствах

*Примітка: курсивом позначено пропозиції авторів*

### 3. Класифікація основних груп товарно-виробничих запасів на целюлозно-паперових підприємствах для цілей фінансового обліку

Слушною є думка вчених А. М. Поплюйка, І. І. Афанас'євої, З. Д. Тичук, О. В. Сайко, С. В. Андрос, які окремо виділяють виробничі запаси і вважають їх важливою складовою товарно-виробничих запасів, які забезпечують безперервність виробничого процесу, становлять основу виробничого процесу, суттєво впливають на собівартість готової продукції та рівень рентабельності виробництва. Так, на підприємствах досліджуваної галузі частка виробничих запасів від усієї вартості запасів складає: на ПАТ „Ізмаїльський целюлозно-картонний комбінат” – 34 %, на ПАТ „Київський картонно-паперовий комбінат” – близько 62 %, а на ПАТ „Рубіжанський картонно-тарний комбінат” та на ВАТ „Жидачівський целюлозно-паперовий комбінат” – більше 85 %.

Для потреби раціональної організації складського господарства, аналітичного обліку та аналізу виробничі запаси на целюлозно-паперових підприємствах класифікують на:

1. Сировина і матеріали – деревні волокна, волокна з недеревної рослинної сировини, макулату-

ра, нерослинні волокна, а також вода, барвники, білило, наповнювачі, матеріали для проклеювання, вапняк, сірка, сульфат і карбонат натрію, хлор, їдкий натрій та ін.

2. Купівельні напівфабрикати та комплектуючі вироби – целюлоза, хімікати та ін.

3. Паливо – нафтопродукти(бензин, дизпаливо), тверде паливо (вугілля), дрова паливні, природний газ, паливно-мастильні матеріали та ін.

4. Тара й тарні матеріали – ящики, бочки, мішки, пакети, коробки, дріт, канат, стрічка різних видів, металеві затискачі тощо.

5. Будівельні матеріали – будівельні матеріали, конструкції та деталі, обладнання та комплектуючі вироби, які підлягають монтажу та ін.

6. Матеріали, передані у переробку – матеріали, що передаються у переробку на сторону.

7. Запасні частини – запасні частини, готові деталі, вузли, агрегати, що використовуються для заміни зношених частин, проведення ремонту.

8. Інші матеріали – обрубки, обрізки, стружка, невиправний брак, бланки суворого обліку.

На основі проведеного дослідження ми вважаємо, що для потреби обліку та аналізу такий об'єкт виробничих запасів, як сировина і матеріали, пот-

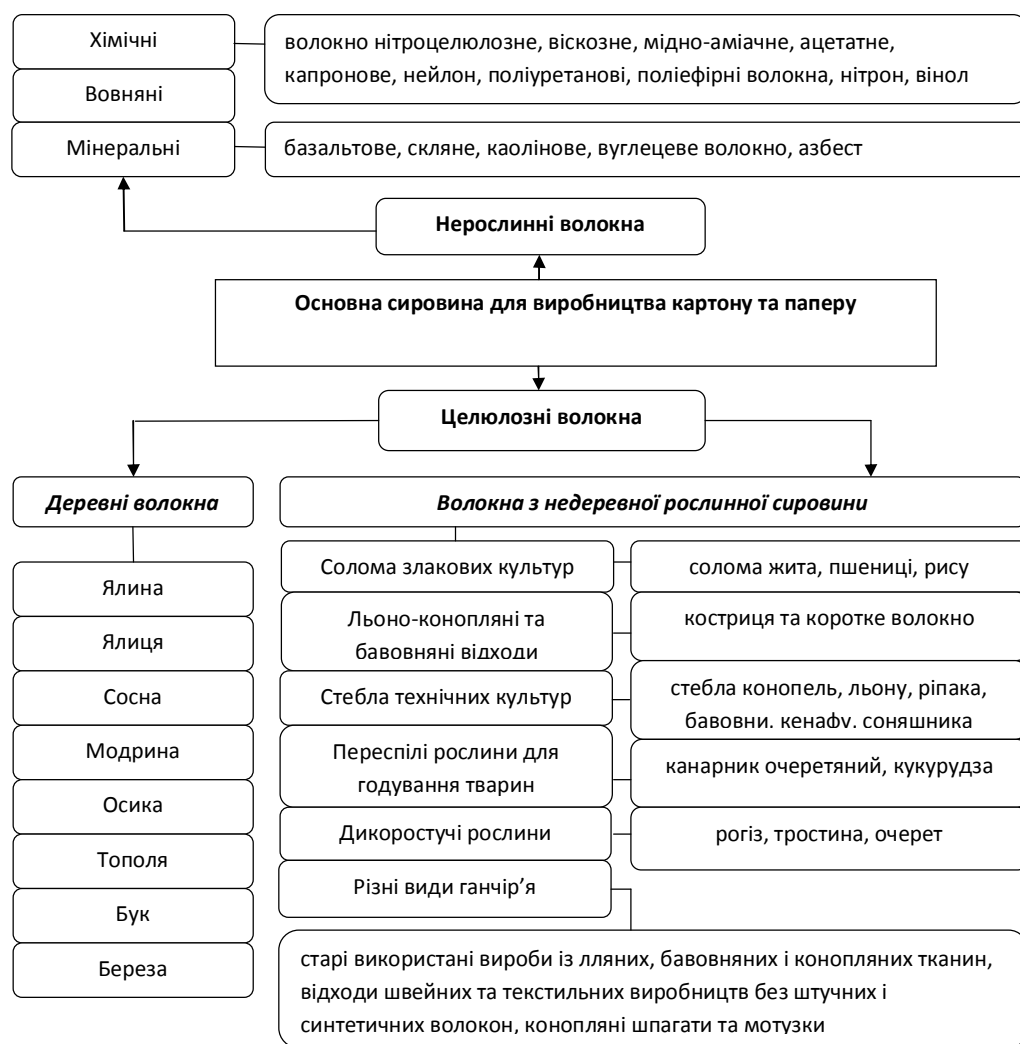
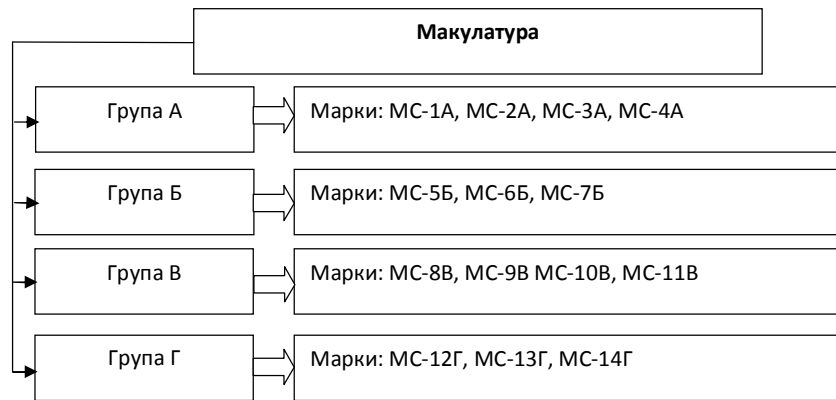


Рис. 3. Класифікація основних видів сировини для виробництва паперу та картону на целюлозно-паперових підприємствах



**Рис. 4. Класифікація вторинної сировини для виробництва паперу та картону на целюлозно-паперових підприємствах**

ребує детальної характеристики та класифікації, адже сировина на целюлозно-паперових підприємствах є основою виробничого процесу та займає вагому частку в складі виробничих запасів. Наприклад, на ВАТ „Жидачівський целюлозно-паперовий комбінат” сировина і матеріали займають близько 28 % від вартості всіх виробничих запасів, на ПАТ „Ізмаїльський целюлозно-картонний комбінат” – майже 49 %, а на ПАТ „Рубіжанський картонно-тарний комбінат” та на ПАТ „Київський картонно-паперовий комбінат” – більше 67 %.

Так, основною сировиною для виробництва паперу і картону є целюлозні волокна з різних порід деревини та недеревної рослинної сировини, а для отримання спеціальних технічних видів паперу і картону застосовуються нерослинні волокна (рис. 3).

Крім основних видів сировини на целюлозно-паперових підприємствах для виробництва картонно-паперової продукції використовують вторинну сировину, якою є макулатура (рис. 4). Макулатура – це використаний за своїм призначенням папір чи картон, що може бути джерелом волокнистої сировини для переробки на нову паперово-картонну продукцію. При виробництві різних видів паперу (газетного, друкарського, обгорткового, для гофрування) і картону (коробкового, покрівельного, тарного, палітурного) макулатура використовується як повноцінний замінник свіжих волокнистих напівфабрикатів. Так, на Київському КПК макулатура є основним видом сировини при виробництві картонно-паперової продукції (вартість макулатури складає більше 28 % від загальної собівартості реалізованої продукції), Ізмаїльський ЦКК використовує макулатуру як головну сировину для виробництва флутинга і лайнера, а на Жидачівському ЦПК є власна напівфабрикатна база для виробництва з макулатурної маси паперу і картону [8, ст. 22].

На підприємствах целюлозно-паперової галузі вагому роль і основу виробничого процесу складають напівфабрикати власного виробництва – продукція, що не пройшла всіх установлених технологічним процесом стадій виробництва й потребує укомплектування чи доопрацювання. З деревної, недеревної рослинної сировини, а також зі штучних, синтетичних, мінеральних та вовняних волокон виробляють целюлозні волокнисті напівфабрикати (рис. 5), які є основою готової продукції.

Відповідно до П(С)БО 9 „Запаси” [10] в окрему групу запасів підприємства виділяють малоцінні та швидкозношувані предмети (МШП). До МШП належать матеріальні активи (предмети), що використовуються протягом періоду, який не перевищує року (або нормального операційного циклу, якщо він більше року): інструменти, господарський інвентар, спеціальне оснащення, спецодяг, спецвзуття, запобіжні пристрої, індивідуальні засоби захисту, канцелярське (офісне) приладдя, калькулятори, ділові папки, кейси, портфелі та ін.

Важливою складовою товарно-виробничих запасів на целюлозно-паперових підприємствах є готова продукція. Питанням обліку та класифікації готової продукції займалися учені-науковці Ф. Ф. Бутинець, Л. І. Слюсарчук, О. В. Гринцева, М. В. Реслер, Н. М. Кисіль, Ж. К. Нестеренко, які вважають, що організувати механізм бухгалтерського обліку виробничого процесу допомагає класифікація продукції, яка полегшує побудову облікового процесу. Так, на основі проведеного дослідження на підприємствах досліджуваної галузі ми пропонуємо виділити основні види готової продукції (рис. 6).

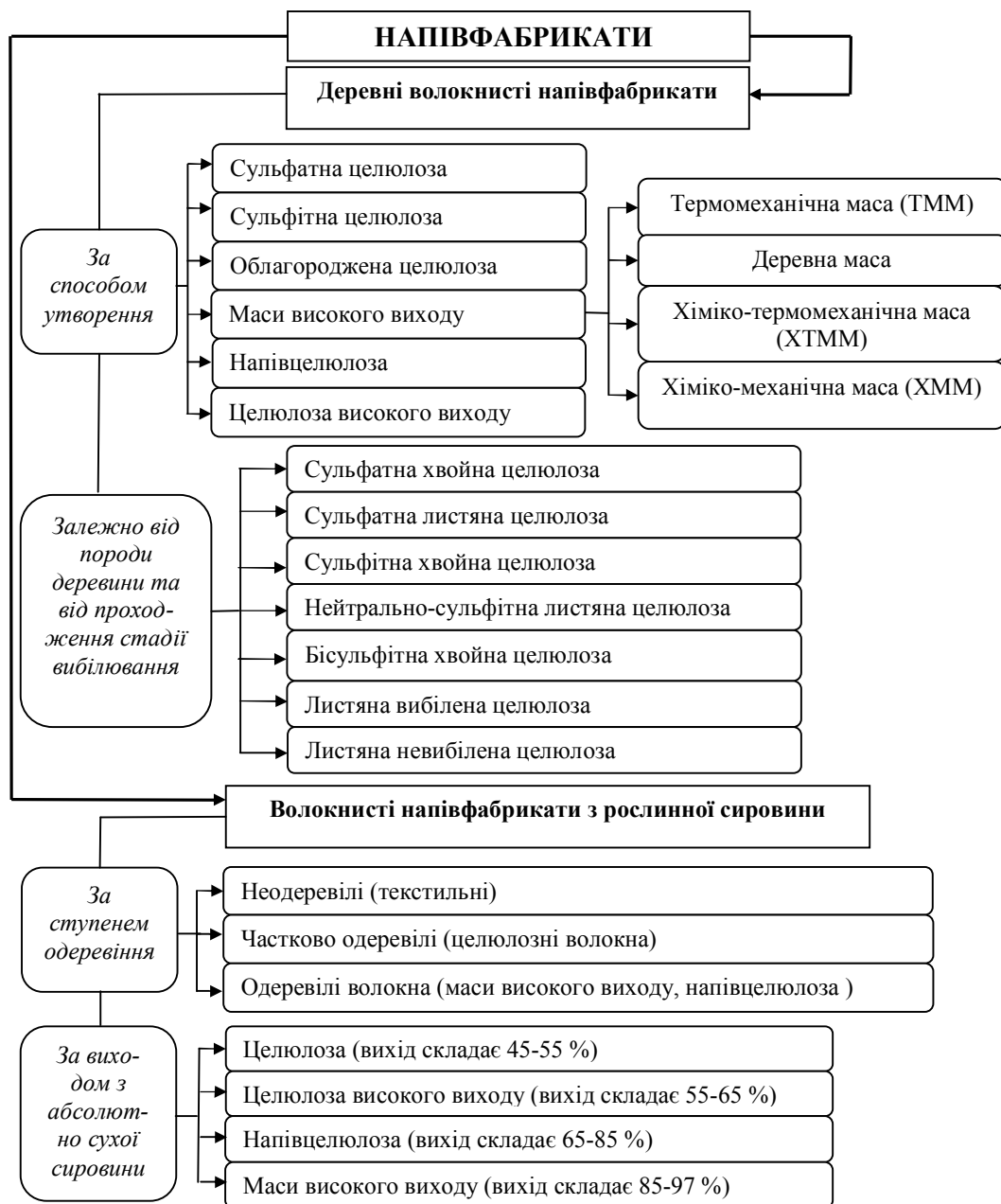


Рис. 5. Класифікація волокнистих напівфабрикатів на целюлозно-паперових підприємствах

На нашу думку, на підприємствах целюлозно-паперової галузі така складова запасів, як товари, не потребує детальної класифікації у зв'язку з тим, що вони займають порівняно малу частку серед товарно-виробничих цінностей як за кількісними, так і за вартісними показниками. Так, на підприємствах досліджуваної галузі частка товарів від усієї вартості запасів складає: на ПАТ „Рубіжанський картонно-тарний комбінат” – 0,18 %, на ПАТ „Київський картонно-паперовий комбінат” – 0,28 %, на ВАТ „Жидачівський целюлозно-паперовий комбінат” – 0,4 %.

#### 4. Висновки

Отже, у зв'язку з тим, що класифікація запасів, наведена в науковій літературі та нормативних джерелах, є загальною та не враховує специфіки кожної галузі, групування товарно-виробничих за-

пасів потрібно здійснювати з урахуванням вимог та особливостей виробництва. Наведена нами класифікація забезпечує виконання основних завдань обліку та аналізу запасів, а саме: забезпечення своєчасного і правильного документального оформлення руху запасів; забезпечення відповідності складських запасів до нормативних; контроль за повним і своєчасним оприбуткуванням, зберіганням та раціональним використанням запасів; визначення фактичної собівартості вартості витрачених запасів; правильна оцінка товарно-матеріальних цінностей; достовірне відображення в бухгалтерському обліку всіх операцій з оприбуткування та витрачання запасів.



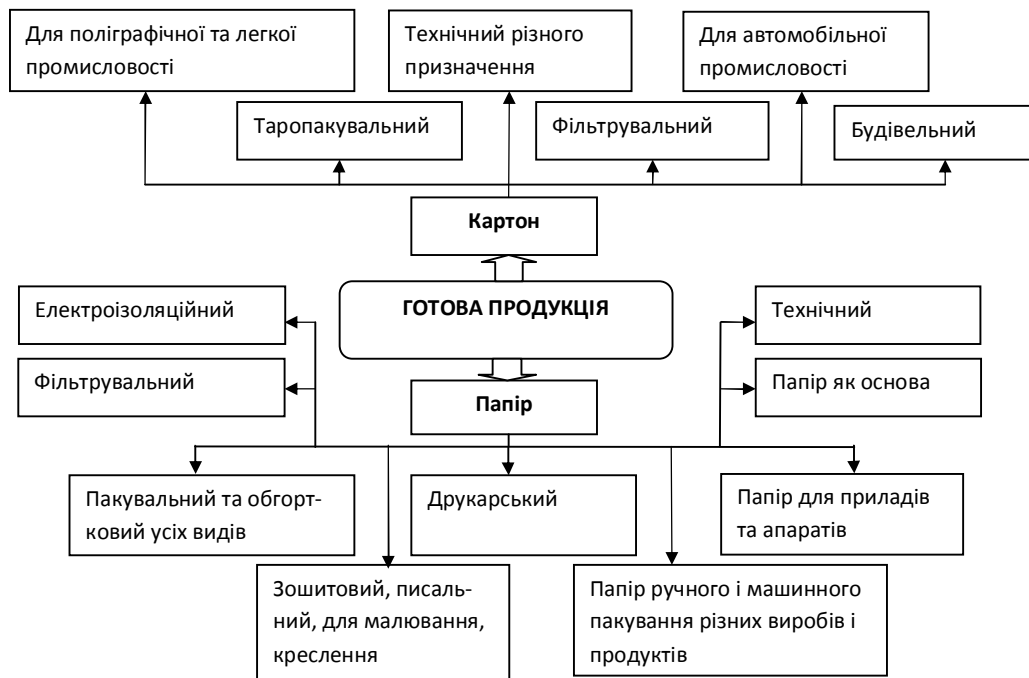


Рис. 6. Класифікація готової продукції, що виробляється на целюлозно-паперових підприємствах

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрос С. В. Облік і аналіз виробничих запасів на підприємствах кондитерської галузі України : дис. канд. екон. наук: 08.00.09 / С. В. Андрос. – К., 2010. – 194 с.
2. Бакун Ю.В. Облік, аналіз та аудит запасів на підприємствах торгівлі : дис. канд. екон. наук: 08.06.04 / Ю.В. Бакун. – К., 2002. – 252 с.
3. Басенко О. В. Облік і аудит запасів та аналіз ефективності їх використання : автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.09 „Бухгалтерський облік, аналіз та аудит” / О. В. Басенко. – К., 2008. – 23 с.
4. Гарасим П. М. Курс фінансового обліку : навч. посібник / П. М. Гарасим, Г. П. Журавель, П. Я. Хомин П. Я. – К. : Знання, 2007. – 566 с.
5. Лишиленко О. В. Бухгалтерський облік : підручник / О. В. Лишиленко. – [2-е вид., доп. і перероб.]. – К. : Видавництво „Центр навчальної літератури”, 2006. – 659 с.
6. Методичні рекомендації з бухгалтерського обліку запасів: наказ Міністерства фінансів України від 10 січня 2007 р. № 2.
7. Нашкаревська Г. В. Фінансовий облік : навчальний посібник / Г. В. Нашкаревська. – К. : Кондор, 2009. – 503 с.

8. Петраш В. Жидачівський целюлозно-паперовий комбінат / В. Петраш. – Ужгород : Інформаційно-видавниче агентство „ІВА”, 2001. – 104 с.

9. Примаков С. П. Технологія паперу і картону : навчальний посібник для вузів / С. П. Примаков, В. А. Барбаш. – К. : ЕКМО, 2002. – 396 с.

10. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 9 „Запаси” : наказ Міністерства фінансів України від 20 жовтня 1999 р. № 246.

11. Сайко О. В. Облік і контроль виробничих запасів (на прикладі підприємств молокопереробної промисловості України) : автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.06.04 „Бухгалтерський облік, аналіз та аудит” / О. В. Сайко. – К., 2004. – 19 с.

12. Сук Л. К. Фінансовий облік : навч. посіб. / Л. К. Сук, П. Л. Сук. – К. : Знання, 2012. – 647 с.

13. Фінансовий облік : підручник / [С.Ф. Голов, В. М. Костюченко, І. Ю. Кравченко, Г. А. Ямборко]. – К. : Лібра, 2005. – 976 с.

14. Хмелевський С.М. Облік і внутрішній аудит матеріальних запасів (на матеріалах підприємств хлібопекарної галузі промисловості) : автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.06.04 „Бухгалтерський облік, аналіз та аудит” / С. М. Хмелевський. – К., 2003. – 24 с.

15. Чебанова Н. В. Бухгалтерський фінансовий облік : посібник / Н. В. Чебанова, Ю.А. Василенко. – К. : Видавничий центр „Академія”, 2002. – 672 с.

## ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЮВЕЛІРНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗОЛОТА, ВИГОТОВЛЕНИХ У РЕСПУБЛІЦІ МАКЕДОНІЯ

**Анотація.** Розглянуто тенденції ринку ювелірних товарів у Республіці Македонія. Проведено дослідження хімічного складу золотих прикрас, виготовлених у цій країні. Проаналізовано вміст хімічних елементів в ювелірних виробах з жовтого і білого золота. Визначено характерні домішки у складі золотих прикрас. Досліджено ювелірні вироби з жовтого золота з білим декоративним покриттям.

**Ключові слова:** ювелірні вироби, хімічний склад, рентгенофлуоресцентний аналіз, проба, жовте золото, біле золото, домішки

Pirkovich K.

## CHEMICAL COMPOSITION OF GOLD JEWELLERIES MADE IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA

**Summary.** The article considers the tendencies in the jewelry market in the Republic of Macedonia. Researches of chemical composition of the gold accessories, made in this country, have been conducted. Contents of chemical elements in the jewelries from yellow and white gold have been analyzed. The specific admixtures in composition of the gold accessories have been determined. The jewelries from yellow gold with white decorative coverage have been investigated.

**Keywords:** jewelries, chemical composition, roentgen-fluorescent analysis, fineness, yellow gold, white gold, admixtures

### 1. Вступ

При дослідженні хімічного складу ювелірних товарів завжди зосереджували увагу, насамперед, на вмісті основного дорогоцінного металу у виробі. Тобто перевіряли відповідність вмісту золота зазначеній пробі, оскільки вартість золотих виробів значною мірою залежить від кількості золота в ньому. Однак, важливо перевіряти ювелірний виріб не лише на відповідність проби, а й на вміст лігатурних металів і домішок у його складі. Оскільки вміст хімічних елементів у сплаві визначає як його технологічні та естетичні властивості, так і безпеку користування. Експертна оцінка надійності та безпеки ювелірних виробів з дорогоцінних металів, зокрема вплив лігатурних металів і домішок на здоров'я людини, розглядається в роботі М. М. Назимка, Т. М. Артюх і О. К. Шликова [1].

Важливо володіти інформацією щодо хімічного складу ювелірних виробів, що виготовляються в інших країнах світу, з якими Україна має сталі торговельні відносини. Протягом останніх років Україна входить до першої двадцятки найбільших торговельних партнерів Республіки Македонія. Ця балканська країна поступово збільшує експорт своєї продукції до України, і з 2011 року Україна має від'ємне сальдо у зовнішній торгівлі між ними [2].

Мета статті – визначення хімічного складу ювелірних виробів із жовтого та білого золота, що виготовлені в Республіці Македонія.

### 2. Матеріали та методи

Об'єкти дослідження – ювелірні вироби із золота, виготовлені у Республіці Македонія. Були дос-

ліджені золоті прикраси з жовтого золота, в тому числі з окремими деталями з білого золота або із покриттям білого кольору у вигляді певного візерунку.

Дослідження хімічного складу ювелірних виробів із золота було проведено на спектрометрі енергій рентгенівського випромінювання. Рентгенофлуоресцентний аналіз – метод визначення якісного і кількісного вмісту хімічних елементів у зразку. Структура рентгенівських спектрів обумовлена енергетичним станом електронів в атомі, і тому спектр кожного елемента індивідуальний, тобто характеризується певним набором спектральних ліній. Залежність інтенсивності лінії характеристичного спектра від концентрації дозволяє зробити кількісний аналіз, тобто визначити відсотковий вміст конкретного елемента в сплаві [3, 4].

До переваг рентгенофлуоресцентного аналізу належать: неструктивність, експресність, мультиелементність (отримання розгорнутого вмісту лігатурного сплаву з наявними домішками), можливість вибору необхідної кількості хімічних елементів для пошуку, повністю автоматизований процес обробки результатів, проста підготовка проб або її відсутність.

До недоліків рентгенофлуоресцентного аналізу належать: менша чутливість до пошуку елементів зі схожими спектрами порівняно з оптичним спектральним і атомно-абсорбційним методами, залежність результату від якості та вмісту стандартних зразків, обмеженість застосування приладу до розміру зразка. Границі можливої основної відносної похибки характеристики перетворення для хімічних елементів усіх концентрацій – не більше  $\pm 0,05\%$ .

### 3. Теоретичний коментар

Спочатку розглянемо стан ринку ювелірних товарів у Республіці Македонія. Золотарська справа у Македонії має довгу історію та набуті традиції у виготовленні ювелірних коштовностей. Найпотужніші виробники, і водночас продавці, ювелірних товарів у Республіці Македонія – це фірми «Рубін» та «Голдмак», які багато десятиліть працюють на ринку. «Рубін» спеціалізується на випуску ювелірних прикрас, в той час як «Голдмак», крім золотих і срібних прикрас, виробляє різні монети, а також ювелірні вироби на замовлення. Особливим попитом користуються золоті і срібні монети з зображенням Олександра Македонського, Кирила і Мефодія. Обидві фірми мають лабораторії та окремі служби, які забезпечують контроль якості сировини та готової продукції. Фірми слідкують за світовими тенденціями в ювелірній галузі та втілюють їх у свою роботу. «Голдмак» експортує частину продукції до Італії, що свідчить про її високий рівень [5, 6].

У столиці Македонії в Скопській чаршії (торгівельно-реміснич частина міста) розташовано багато дрібних магазинчиків з ювелірними виробами, на які припадає значна частка продажу. Золотарський бізнес є сімейною справою, коли набуті традиції у виготовленні ювелірних прикрас передаються із покоління в покоління. Цей бізнес потребує значних затрат у зв'язку з високою вартістю сировини та придбання спеціалізованого обладнання.

Основними проблемами, з якими стикаються ювелірні виробники у Македонії, є малий ринок збуту, висока надбавка на золото за його обробку та нелояльна конкуренція, коли продавці ювелірних виробів реєструються виготовлювачами, хоча по суті такими не являються. Крім того, загальна економічна криза призводить до зменшення обсягів продажу ювелірних виробів.

У Македонії виробляють концентрат із золота, міді та срібла на мідному руднику «Бучим» у місті Радовиш. Цей концентрат далі доробляють у Сербії в «Майданрек». Загалом, у Македонії щорічно виробляють 400 кг золота [7].

Золото для виробництва ювелірних товарів великі фірми купують в національному банку, у

підприємства «Бучим» або у країн-сусідів: Сербії та Греції. Крім цього, найпоширеніший спосіб закупівлі сировини, особливо у дрібних торговців, – придбання старих ювелірних виробів у населення, які далі переробляють.

Найбільший відсоток продажу ювелірних прикрас мають обручки. У Македонії існує традиція одягання нареченої золотими прикрасами, особливо ця традиція поширена серед мусульманського населення.

У Македонії виготовляють вироби із жовтого золота, на відміну від України, де переважають золоті вироби із червонуватим відтінком. Популярним є поєднання жовтого і білого золота, а також нанесення білого покриття у вигляді певного візерунку на прикраси з жовтого золота.

Найбільш розповсюдженою є 585 проба. У Македонії немає обов'язкового державного клеймування виробів із дорогоцінних металів. Виробники лише наносять позначення проби.

### 4. Емпіричні результати

У лабораторії КНТЕУ на спектрометрі енергій рентгенівського випромінювання були проведені дослідження золотих прикрас, виготовлених у Республіці Македонія (табл. 1). Було проведено від 4 до 10 вимірювань кожного виробу в різних точках залежно від складності конструкції та оздоблення.

Більшість досліджених виробів відповідають зазначеній пробі, тільки сережки дитячі та обручка містять менший відсоток золота. Було виявлено вироби, деталі яких виготовлені з золота різного хімічного складу, але відповідно до зазначеної проби.

Вміст міді в досліджених виробах від 14.95 до 32.4%, вміст срібла дуже коливається: від 0.12% (в якості домішки) до 26.97% (в якості легуючого металу). Завдяки додаванню цинку до сплавів золота червоного кольору останні набувають жовтуватого кольору. Отже, жовтий колір прикрас обумовлений наявністю цинку в їх складі до 10.34%.

Доведено наявність у більшості виробів домішок нікелю до 0.97%. Вміст нікелю – найбільш поширена причина контактної алергії. Прояви алергічних явищ до нікелю спостерігаються у 10-20% жіночого населення. Подразнення викликається

Таблиця 1

Хімічний склад ювелірних виробів з жовтого золота, виготовлених у Республіці Македонія

| Вид виробу                                 | Проба        | Вміст хімічних елементів, % |             |             |             |           |                        |
|--------------------------------------------|--------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------------------|
|                                            |              | Au                          | Cu          | Ag          | Zn          | Ni        | Інші домішки           |
| Браслет                                    | 585          | 59.02-59.11                 | 26.93-29.72 | 2.77-7.7    | 4.88-8.16   | 0-0.97    | Fe 0-0.24<br>In 0-0.5  |
| Ланцюжок                                   | 585          | 58.26-58.9                  | 20.44-26.33 | 6.24-14.59  | 4.65-8.62   | 0-0.97    | In 0-0.49              |
| Обручка                                    | не зазначена | 56.88-57.34                 | 20.44-20.61 | 19.61-20.56 | 1.6-1.77    | 0.48-0.63 | -                      |
| Сережки з камінням                         | 585          | 58.61-58.76                 | 23.14-23.56 | 9.21-9.68   | 8.15-8.31   | 0-0.49    | -                      |
| Сережки                                    | 585          | 58.91-59.2                  | 30.3-30.58  | 0.12-0.13   | 10.18-10.34 | -         | Sn 0.18-0.23           |
| Браслет дитячий «Матіја»                   | 585          | 59.21-59.68                 | 26.52-31.3  | 3.24-7.38   | 2.02-10.09  | -         | Fe 0-0.12<br>Co 0-0.12 |
| Браслет дитячий                            | 585          | 58.09-59.61                 | 14.95-32.4  | 3.71-26.97  | 0-8.6       | 0-0.51    | Cd 0-0.28              |
| Сережки дитячі                             | 585          | 57.68-58.05                 | 25.56-26.11 | 8.74-9.09   | 7.07-7.47   | 0-0.07    | -                      |
| Сережки дитячі з білим та рожевим камінням | 585          | 58.99-59.76                 | 27.15-27.86 | 5.78-6.65   | 6.06-7.07   | 0-0.34    | -                      |

Джерело: розроблено автором

поглинанням шкірою іонів нікелю, що виділяються з матеріалів, які містять нікель і перебувають у безпосередньому контакті зі шкірою. Європейське співтовариство розробляє загальне законодавство щодо проблеми дорогоцінних сплавів із вмістом нікелю. У деяких європейських країнах введено обмеження щодо використання нікелю в ювелірних виробках [8]. Особливо небезпечним є наявність домішок нікелю у виробках, призначених для дітей, внаслідок більшої схильності до алергії останніх.

Також було виявлено в окремих виробках домішки заліза, індію, олова, кадмію і кобальту. Домішки заліза значно погіршують обробку металу різанням та при завершальних операціях. Домішки олова погіршують якість поверхні металу. Кадмій – це також шкідлива домішка, яка може становити загрозу здоров'ю людини.

Більшість досліджених ювелірних виробів мали окремі деталі з білого золота або покриття білого кольору у вигляді певного візерунку. Отже окремо були проведені дослідження хімічного складу таких деталей (табл. 2).

## 5. Висновки

Встановлено відповідність більшості досліджених ювелірних виробів зазначеній пробі. Проаналізовано вміст хімічних елементів в ювелірних виробках з жовтого і білого золота. Виявлено вміст нікелю до 0.97% у більшості досліджених виробів. Крім нікелю, було виявлено такі домішки: залізо, індій, олово, кадмій і кобальт. Дослідження деталей ювелірних прикрас з білого золота показали, що вони виготовлені з нікелевого білого золота з родієвим покриттям. Встановлено, що родієве покриття також наноситься на ювелірні прикраси з жовтого золота з декоративною метою.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Назимок М. М. Пробірний контроль. Експертна оцінка ювелірних виробів з дорогоцінних металів: навч. посібник / М. М. Назимок, Т. М. Артюх, О. К. Шликов. – К.: Воля, 2008. – 208 с.

Таблиця 2

Хімічний склад деталей з білого золота

| Вид виробу         | Вміст хімічних елементів, % |             |           |             |           |           | Інші домішки |
|--------------------|-----------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-----------|--------------|
|                    | Au                          | Cu          | Ag        | Zn          | Ni        | Rh        |              |
| Браслет            | 58.36                       | 26.34       | 6.82      | 7.39        | 0.32      | 0.45      | In 0.33      |
| Ланцюжок           | 58.49-58.62                 | 25.3-25.56  | 6.55-6.79 | 8.58-8.63   | 0.17-0.76 | 0.1-0.26  | In 0-0.16    |
| Обручка            | 57.26-57.74                 | 23.87-24.66 | 6.8-8.01  | 4.89-5.47   | 4.85-5.43 | 0.44-0.65 | -            |
| Сережки з камінням | 58.54-59.05                 | 24.2-25.24  | 4.67-4.84 | 8.4-8.93    | 1.87-1.98 | 0.66-1.17 | Cd 0-0.45    |
| Сережки            | 58.52-58.71                 | 29.68-29.78 | 0.08-0.1  | 10.27-10.48 | -         | 1.02-1.15 | Sn 0.11      |

Джерело: розроблено автором

Більшість деталей з білого золота відповідають 585 пробі, за винятком деталей обручки і браслету. Вміст міді в межах від 23.87% до 29.78%. Вміст срібла коливається від 0.08% до 8.01%. Вміст цинку 4.89 – 10.48%. Дослідження вмісту нікелю показало, що в деталях з білого золота він присутній в якості легуючого компоненту (1.87-5.43%), а в ювелірних виробках з білим покриттям – в якості домішки.

Проведені дослідження показали наявність родію у хімічному складі білого золота (до 1.17%), на відміну від деталей з жовтого золота. Родій – благородний метал платинової групи, має високу відбивну здатність і застосовується в ювелірній справі як декоративне захисне покриття ювелірних виробів [8]. Нанесення родієвого покриття зменшує знос і збільшує твердість виробу, захищає від подряпин та надає яскравого холодного білого блиску. Також у деяких деталях виявлено домішки індію, олова, кадмію.

Таким чином, у Македонії використовується біле золото з вмістом нікелю, на яке наноситься родієве покриття. Також дуже часто родієве покриття наноситься на ювелірні прикраси з жовтого золота у вигляді певного візерунку, оскільки білий колір візерунку прикрашає ювелірний виріб.

2. Щомісячні обсяги експорту-імпорту товарів за країнами світу / Державна служба статистики України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

3. Назимок М. М. Золотарство в Україні. / Назимок М. М. – К.: Воля, 2003. – 256 с.

4. Рентгенофлуоресцентний аналіз / [В. П. Афонин, Н. И. Комяк, В. П. Николаев, Р. И. Плотников; под ред. Н.Ф. Лосева]. – Новосибірськ: Наука, Сиб. отд-ние, 1991. – 173 с.

5. Димитров П. Златарскиот бизнєс во Македонија / П. Димитров // Капитал – №158. – Режим доступу: <http://www.kapital.com.mk>

6. Goldmak Radovis. – Режим доступу: <http://www.goldmak.mk>

7. Колку е годишното производство на злато во Македонија? – Режим доступу: <http://www.toska.com.mk/1/95022/kolku-e-godisnoto-proizvodstvo-na-zlato-vo-makedonija>

8. Ювелірні товари та побутові годинники: навч. посібник / [Т. М. Артюх, Л. В. Черняк, О. І. Сім'ячко, І. В. Григоренко]. – К.: КНТЕУ, 2010. – 292 с.

## РОЗРОБЛЕННЯ ШКАЛ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ НЕЗМИНАЛЬНОСТІ ТКАНИН

**Анотація.** Розглянуто проблему оцінювання незминальності тканин різного волокнистого складу. Наведено методику оцінювання незминальності тканин в процесі експлуатації.

**Ключові слова:** тканина, незминальність, волокнистий склад, одяг, дослідне носіння, експлуатація

Polikarpov I., Tereshkevych N.

## DEVELOPMENT OF SCALE FOR ASSESSMENT OF WRINKLE RESISTANCE OF FABRICS

**Summary.** The problem of evaluation of wrinkle resistant fabrics of different fiber composition has been examined. The evaluation methods for the wrinkle resistant fabrics in the exploitation process are explored.

**Keywords:** fabric, wrinkle resistant fabrics, fiber composition, exploitation.

### 1. Вступ

У попередніх наших роботах було досліджено вплив різноманітних чинників на результати визначення незминальності тканин. Було запропоновано характеризувати незминальність тканин комплексним показником незминальності. Але щоб впевнитись в тому, що запропонований комплексний показник незминальності відповідає поведінці тканин при експлуатації, треба дослідити незминальність тканин в процесі носіння. Нажаль в літературі відсутні матеріали, в яких би розглядались питання визначення незминальності в процесі експлуатації [1]. Метою цієї статті є розробка методики дослідного носіння, методики візуального оцінювання незминальності тканин, методики оцінювання незминальності тканин за допомогою шкал зім'ятості, аналіз результатів дослідного носіння одягу.

### 2. Результати досліджень.

Досліджувались тканини різного волокнистого складу та оброблення. Характеристика досліджуваних тканин, з яких виготовлявся одяг наведено в табл. 1.

Вибір виду одягу визначався наступними трьома чинниками:

- складність пошиву одягу;
- складність візуального оцінювання і фотографування зім'ятих місць одягу;
- можливість змінювати розмір одягу при зміні користувача.

Виходячи з цього, для проведення дослідного носіння нами були обрані спідниці. Виготовляли спідниці прямого покрою з наскрізною боковою застілкою на гачках зверху до низу. Гачки на спідницях були пришиті трьома вертикальними рядами, що дозволяло у певній мірі змінювати розмір спід-

Характеристика досліджуваних тканин

Таблиця 1

| Варіант тканин | Найменування тканин                                     | Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup> | Волокнистий склад               |
|----------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1              | Тканина сорочкова з малозминальним обробленням          | 109                                  | бавовна – 100%                  |
| 2              | Тканина сорочкова                                       | 108                                  | бавовна – 100%                  |
| 3              | Репс з малозминальним обробленням                       | 128                                  | бавовна – 100%                  |
| 4              | Репс                                                    | 128                                  | бавовна – 100%                  |
| 5              | Тканина сорочкова                                       | 199                                  | лавсан – 67%<br>віскоза – 33%   |
| 6              | Трико костюмне                                          | 205                                  | лавсан – 60%<br>вовна – 40%     |
| 7              | Тканина костюмно-платтєва з малозминальним обробленням  | 197                                  | триацетат -50%<br>віскоза – 50% |
| 8              | Тканина костюмно- платтєва                              | 192                                  | триацетат -50%<br>віскоза – 50% |
| 9              | Тканина костюмно- платтєва                              | 192                                  | триацетат -100%                 |
| 10             | Тканина костюмно- платтєва                              | 213                                  | віскоза -100%                   |
| 11             | Тканина костюмно- платтєва з малозминальним обробленням | 217                                  | віскоза – 100%                  |
| 12             | Тканина платтєва                                        | 208                                  | вовна – 100%                    |

ниць. Необхідна зміна розмірів спідниць була незначною, оскільки підбирались користувачі, які носили одяг одного розміру. Дослідне носіння проводила група студенток, що забезпечило легкість підбору осіб, які носять одяг одного розміру, а також однакові умови експлуатації спідниць. Оскільки досліджувались 12 варіантів тканин, було пошито 12 спідниць і підібрано 12 користувачів. Спідницям було присвоєно номери з першого по дванадцятий, що відповідало номерам варіантів досліджуваних тканин. Користувачі були зашифровані літерами від «А» до «М». Носіння проводилось з ранку на протязі 6 годин: 50 хв. сидіння чергувалось з 10 хв. ходіння. Після носіння спідниці вивішувались на спеціальному стенді до наступного ранку. Ранком за одну годину до носіння спідниці прасували і знову вивішували на стенді. Дослідне носіння проводилось на протязі 12 днів. Таким чином кожна користувачка носила кожен спідницю, що виключало вплив індивідуальних особливостей користувачів на результати дослідного носіння. Видача спідниць користувачам здійснювалась щодня зранку за певним графіком.

Після 6 годин носіння спідниці вивішувались на спеціальному стенді для візуального оцінювання. Стенд розташовували під кутом  $10^0$  до вертикалі. Над стендом були розташовані три лампи денного світла потужністю 60 Вт кожна. Фон стенда сірий з коефіцієнтом відбиття світла 0,2. За допомогою візуального оцінювання спідниці розташовувались в ряд по мірі збільшення зім'ятості. Кожна спідниця за ступенем зім'ятості займала відповідне місце з першого по дванадцять.

Візуальне оцінювання ступеня зім'ятості проводилось спочатку з передньої сторони спідниць, а потім з тильної сторони спідниць. В кінці носіння

визначали, яке місце в середньому займає кожна спідниця за ступенем зім'ятості з врахуванням її зім'ятості як з передньої, так із тильної сторони на протязі всього періоду носіння.

Після шестигодинного носіння проводили фотографування передньої та тильної сторін спідниць (найбільш зім'ятих місць) безпосередньо після носіння, через 6 годин після носіння і через 17 год. після носіння. Освітлення проводилось лампою денного освітлення при куті освітлення  $15-20^0$ . Застосування бокового освітлення обумовлено необхідністю отримання чіткого зображення складок, які виникають у процесі носіння.

За допомогою отриманих фотозображень нами були розроблені 2 шкали зім'ятості тканин: для передньої сторони спідниць; для тильної сторони спідниць, оскільки характер складок на передній і тильній сторонах спідниць різний. Шкали розроблені 10 бальні: від зовсім не зім'ятої тканини – 10 балів і до максимально зім'ятої – 1 бал.

Візуальне оцінювання зім'ятості і оцінювання за допомогою шкал проводилось п'ятьма досвідченими експертами. Загальна оцінка зім'ятості тканин в балах виводилась як середня величина оцінок зім'ятості передньої та тильної сторін спідниць на протязі 12 днів усіма експертами.

Балова оцінка зім'ятості тканин здійснювалась шляхом порівняння фотографій зім'ятих ділянок спідниць з еталонами зім'ятості. Кожний фотознімок шифрувався. У склад шифру входило позначення: дня носіння; часу фотографування; номера спідниць; шифру користувача; місця фотографування (передня або тильна сторона спідниць).

В процесі дослідного носіння найбільш зім'ятими ділянками є передня верхня частина і тильна нижня частина. Причини виникнення і характер

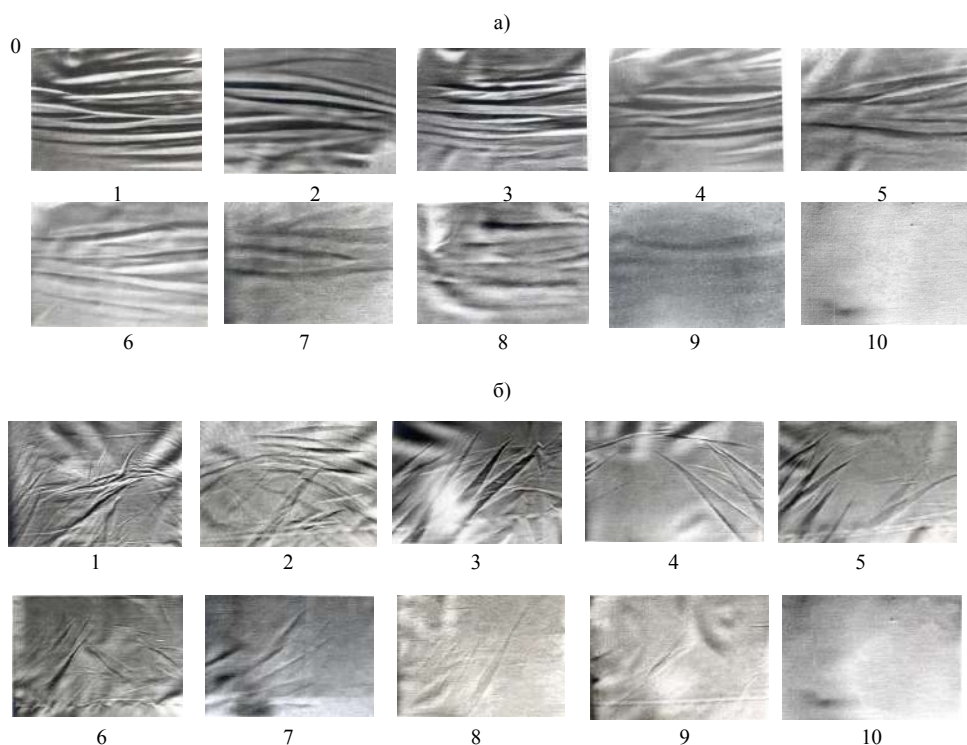


Рис. 1. Шкали зім'ятості тканин ( а - передня частина, б - тильна частина)

складок у першому і другому випадках різні. Складки у передній верхній частині спідниці утворенні в місці згинання тіла людини. Тиск на утворенні у даному випадку складки невеликий у порівнянні з тиском, який здійснюється на складки другого типу. Для складок передньої сторони характерне повторення згинів вздовж тривалого проміжку часу. Складки в нижній тильній частині спідниць утворюються в наслідок згину тканини і наступного значного тиску на неї з боку тіла людини. Оскільки при носінні утворюються складки двох типів, то для кожного типу складок нами було розроблені 10 бальні шкали. Розроблені шкали наведені на рис. 1.

складок для однієї і тої ж тканини однакова. Тканини, схильні до утворення складок першого типу, легко утворюють і складки другого типу.

Нами було проведено порівняння результатів візуальної оцінки незминальності експертами при проведенні дослідного носіння з результатами оцінювання незминальності тканин за допомогою розроблених нами шкал незминальності. Результати порівняння представлені в табл. 3.

Як видно з табл. 3, результати оцінювання незминальності тканин за допомогою шкал незминальності повністю співпадають з результатами візуального оцінювання зім'ятості тканин.

Таблиця 2

Результати балової оцінки незминальності досліджуваних тканин

| Варіанти тканин | Верх спідниць після носіння |             |              |             | Низ спідниць після носіння |             |              |             | $\bar{X}_{\text{заг}}$<br>$(\bar{X}_1 + \bar{X}_2) / 2$ |
|-----------------|-----------------------------|-------------|--------------|-------------|----------------------------|-------------|--------------|-------------|---------------------------------------------------------|
|                 | безпосередньо               | через 6 год | через 17 год | $\bar{X}_1$ | безпосередньо              | через 6 год | через 17 год | $\bar{X}_2$ |                                                         |
| 1               | 2                           | 3           | 4            | 5           | 6                          | 7           | 8            | 9           | 10                                                      |
| 1               | 2,91                        | 4,09        | 4,45         | 3,81        | 3,18                       | 3,73        | 3,91         | 3,61        | 3,7                                                     |
| 2               | 2,50                        | 3,40        | 3,50         | 3,13        | 2,30                       | 2,50        | 2,80         | 2,53        | 2,8                                                     |
| 3               | 2,60                        | 3,80        | 4,20         | 3,53        | 4,20                       | 4,70        | 5,00         | 4,63        | 4,1                                                     |
| 4               | 2,00                        | 2,90        | 3,00         | 2,63        | 2,90                       | 3,20        | 3,30         | 3,13        | 2,9                                                     |
| 5               | 4,92                        | 6,08        | 7,42         | 6,14        | 5,50                       | 6,42        | 6,59         | 6,17        | 6,2                                                     |
| 6               | 8,08                        | 8,62        | 9,31         | 8,67        | 8,15                       | 8,62        | 8,92         | 8,56        | 8,6                                                     |
| 7               | 4,92                        | 6,46        | 7,31         | 6,23        | 5,15                       | 5,77        | 6,15         | 5,69        | 6,0                                                     |
| 8               | 3,46                        | 5,08        | 6,00         | 4,85        | 5,62                       | 6,23        | 6,62         | 6,16        | 5,5                                                     |
| 9               | 5,50                        | 6,75        | 7,58         | 6,61        | 6,50                       | 7,00        | 7,42         | 6,97        | 6,8                                                     |
| 10              | 2,50                        | 2,80        | 3,10         | 2,80        | 3,00                       | 3,20        | 3,40         | 3,20        | 3,0                                                     |
| 11              | 4,73                        | 5,36        | 5,91         | 5,33        | 6,09                       | 6,55        | 6,91         | 6,52        | 5,9                                                     |
| 12              | 6,27                        | 6,91        | 7,36         | 6,85        | 6,36                       | 6,91        | 7,27         | 6,85        | 6,9                                                     |

Результати балової оцінки незминальності досліджуваних тканин за допомогою розроблених шкал наведені в табл. 2.

Як видно з табл. 2, найбільшою незминальністю відрізняються лавсано-вовняні тканини, а потім вовняні, триацетатні, лавсано-віскозні. Найменша незминальність спостерігається у бавовняних і віскозних штапельних тканин. З таблиці 2 видно, що результати балової оцінки незминальності передньої і тильної сторін спідниць відрізняються один від одного несуттєво, в межах одного балу. Це свідчить про те, що у більшості випадків величина зім'ятості, викликана різними типами

### 3. Висновки

Запропоновано достатньо просту методику проведення дослідного носіння для визначення незминальності тканин. Дану методику можуть використовувати і застосовувати інші дослідники, оскільки вона потребує відносно невеликих витрат матеріалів і робочого часу.

Розроблені дві 10-ти бальні шкали незминальності тканин. Шкали пропонуються для використання при проведенні дослідних робіт, присвячених розробці та дослідженню нових способів підвищення незминальності текстильних матеріалів.

Таблиця 3

Порівняння візуальної оцінки незминальності тканин з баловою

| Варіанти | Оцінка незминальності різними способами |           | Місце тканин за ступенем незминальності при оцінці |           |
|----------|-----------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|-----------|
|          | за шкалами незминальності               | візуальна | за шкалами незминальності                          | візуальна |
| 1        | 2                                       | 3         | 4                                                  | 5         |
| 1        | 3,7                                     | 4,08      | 9                                                  | 9         |
| 2        | 2,8                                     | 2,78      | 12                                                 | 12        |
| 3        | 4,1                                     | 5,04      | 8                                                  | 8         |
| 4        | 2,9                                     | 3,87      | 11                                                 | 11        |
| 5        | 6,2                                     | 7,91      | 4                                                  | 4         |
| 6        | 8,6                                     | 11,62     | 1                                                  | 1         |
| 7        | 6,0                                     | 6,71      | 5                                                  | 5         |
| 8        | 5,5                                     | 6,50      | 7                                                  | 7         |
| 9        | 6,8                                     | 9,04      | 3                                                  | 3         |
| 10       | 3,0                                     | 3,91      | 10                                                 | 10        |
| 11       | 5,9                                     | 6,62      | 6                                                  | 6         |
| 12       | 6,9                                     | 9,92      | 2                                                  | 2         |

В подальшому ми плануємо використовувати запропоновану методику при дослідженні споживних властивостей текстильних полотен.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Совмещение бесформальдегидной малосминаемой отделки и крашения целлюлозных волокон прямыми красителями / [А. Е. Третьякова, А. В. Авдеев, В. В. Сафонов, А. В. Рудинская] // Текстильная промышленность. – 2005. – № 1-2. – С. 41-43.
2. Полотна текстильные. Метод определения несминаемости: ГОСТ 19204-73.
3. Полікарпов І. С. Оцінювання незминальності тканин різного волокнистого складу / І. С. Полікарпов // Вісник ЛКА. – Вип.11. – Львів: вид-во ЛКА, 2009. – С. 113-116. – (Серія товарознавча).
4. Поликарпов И. С. Исследование несминаемости тканей различного волокнистого состава: авто-

реф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: спец. 051908 «Товароведение промышленных товаров и сырья легкой промышленности» / И. С. Поликарпов; Ленинградский институт советской торговли. – Ленинград, 1970. – С. 17-18.

5. Полікарпов І. С. Дослідження незминальності тканин / І. С. Полікарпов // Вісник ЛКА. – Вип.12. – Львів: вид-во ЛКА, 2011. – С. 21-25. – (Серія товарознавча).

6. Полікарпов І. С. Дослідне носіння одягу для визначення незминальності тканин / Полікарпов І. С., Терешкевич Н. А. // Формування і оцінювання асортименту, властивостей та якості непродовольчих товарів : Матеріали І-ї міжнародної наук.-практ.конф. : (Львів, 22 листопада 2013) : тези доповідей: у 3 ч. Ч.1 / [відпов. ред.. П. О. Куцик]. – Львів : Львів. комерц. академ., 2013. – 159 с. (98-100).



## ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМИ ФОРМУВАННЯ ЕСТЕТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БРЕНДОВОГО ВЗУТТЯ

**Анотація.** Розглянуті інновації, які застосовують виробники брендового взуття для формування його естетичних властивостей.

**Ключові слова:** вимоги, споживач, естетичні властивості, брендове взуття, тренди моди

Popovich N.

## THE INNOVATIVE WAYS OF FORMING OF AESTHETIC QUALITIES OF BRANDED FOOTWEAR

**Summary.** The innovations which are used by manufacturers of branded footwear for the formation of its aesthetic properties are considered.

**Keywords:** requirements, consumer, aesthetic properties, branded footwear, trends of fashion

### 1. Вступ

Задоволення потреб споживачів взуття залежить від рівня його споживних властивостей [1]. Тому пошук нових напрямів покращення цих властивостей взуття є актуальною сферою діяльності усіх учасників ринку цього товару – дизайнерів, технологів, матеріало- і товарознавців та ін., оскільки потреби споживачів постійно зростають і змінюються.

ного, спортивного чи навіть модельного з високими ергономічними властивостями тощо.

### 3. Результати

251677696 Появу на ринку нових видів і різновидів креативного взуття у споживачів асоціювалась не лише з особливою формою і зовнішнім виглядом (рис. 1), але й з цілим комплексом споживних властивостей.



Рис. 1. Дизайнерське взуття

Особливо багатогранним та дискусійним цей процес є у формуванні асортименту брендового взуття, серед якого певну частку займає так зване дизайнерське (креативне, незвичайне) взуття. Зрозуміло, що особливо цікавим напрямом товарознавчих досліджень є вивчення особливостей властивостей цього взуття [2; 3].

### 2. Постановка завдання

Слід зазначити, що дане питання стосується лише креативного брендового взуття, оскільки серед брендового взуття є значна частка повсякден-

Для ринку взуття поява цього товару також мала низку позитивних явищ, зокрема, вдосконалення виробництва і розширення асортименту.

Але в усіх фахівців у сфері формування ринкового асортименту взуття з появою креативного взуття виникло питання – «Креативне взуття» – це «Тренд моди» чи «Інновації у естетичних властивостях товару»?». При цьому усі фахівці наголошують, що креативне взуття відносять до категорії брендового.

У вітчизняному товарознавстві відома класифікація вимог споживачів до взуття, відповідно до

якої естетичні властивості належать до соціально-психологічних, а їх рівень формується під впливом різних чинників соціального середовища: звичаїв, традицій, моди тощо. За сучасними уявленнями ці вимоги об'єднуються і формуються як естетичні [1].

Відомо, що поняття «мода» має кілька трактування: 1) від фр. *mode*, від лат. *modus* – міра, образ, спосіб, правило, розпорядження – нетривале панування певного смаку в певній сфері життя чи культури; 2) відмінне від поняття «стиль», що походить від лат. *stylus* – паличка для писання: сукупність характерних рис літератури або мистецтва тієї чи іншої епохи, науки); поняття «мода» у цьому значенні характеризує короточасні поверхневі зміни зовнішніх форм предметів побуту, мистецьких творів тощо; 3) у вузькому сенсі модою називають зміну форм і зразків одягу протягом порівняно коротких проміжків часу, а тренд у моді трактують як актуальний (найближчий, короточасний) напрям, періодично повторювану тенденцію розвитку моди [4].

У сучасному креативному взутті незвичними є не лише зовнішній вигляд, форма, властивості, але і матеріали, з яких воно виготовляється: кераміка, скло, коркове дерево, солома, метал, що сміливо поєднані із традиційними, звичними матеріалами – шкірою і тканиною.

З іншого боку, такі поєднання, покращуючи естетичні властивості, часто погіршують або навіть унеможливають функціонування взуття. Саме тому значна частка такого взуття лише частково функціональна і часто створюється дизайнерами, що називається, для себе.

Отже, використання сміливих дизайнерських рішень у взутті значно покращує його зовнішній вигляд, що апіорі підвищує рівень усіх прийнятих у товаровзнавстві показників його естетичних властивостей – інформаційну виразність, раціональність форми, композиційну цілісність, досконалість виробничого виконання.

Інша сторона полеміки "тренд" чи "інновація" базується на тому, що відповідність виробів соціально-психологічним вимогам споживач оцінює за шкалою категорій естетики «прекрасне-огидне», а об'єктивною основою «прекрасного» є доцільність і досконалість.

Так, при оцінюванні доцільності і досконалості окремого предмета, наприклад, взуття, його форма сприймається чуттєво і оцінюється з утилітарної (забезпечується антропометричними, функціональними й ергономічними властивостями), технічної

(пов'язана з технологією виробництва) та естетичної (забезпечує емоційне сприйняття) точки зору [5].

Відповідність форми утилітарним функціям, які вона виконує, є основою естетичної доцільності; з іншого боку, естетична досконалість є синтезом об'єктивного і суб'єктивного у формі образів та ін. Такі тези підтверджуються наявністю суперечності між утилітарними й естетичними властивостями взуття, вирішувати яку можна і потрібно лише через процес розвитку людської практики, вираженої у розвитку естетичної цінності: утилітарне – надутілітарне. Тому, становлення і розвиток естетичного не означає повне заперечення утилітарного, а передбачає їх суперечливу єдність, яка забезпечується створенням нової стійкої цілісності [1; 6].

Відомо, що естетичні властивості – це здатність певного товару проявляти в суспільних психологічних ознаках форми цінності та задовільняти вимоги споживачів до естетичних властивостей товарів, які вивчає естетика. І тут естетика виступає як наука про суть і форми прекрасного в природі, предметах, художній творчості та житті.

Різновидом психологічних потреб людини є естетичні потреби споживачів, які дуже індивідуальні та передбачають складний процес забезпечення естетичних властивостей товару. Показниками естетичних властивостей товарів з погляду споживача, а, отже, і товаровзнавства, є товарний (зовнішній) вигляд, цілісність, дизайн, мода, стиль, інформаційна виразність, майстерність виробничого виконання. Поєднання цих показників у взутті забезпечує основні естетичні вимоги до нього, які виражають нормовані стандартом показники естетичних властивостей взуття – інформаційна виразність, раціональність форми, композиційна цілісність і досконалість виробничого виконання [1; 7].

Крім цього, на сучасному ринку все поширенішим стає словосполучення «товарний вигляд» – це комплексний показник, який також включає форму, колір, стан поверхні, цілісність, значимість кожного з яких є неоднозначною для різних видів товару під час естетичного сприйняття. В свою чергу, відомо, що максимально задовільняє естетичні властивості гармонійна форма – форма, в якій є гармонійне поєднання розмірів, геометричних параметрів і призначення виробу. При цьому для виробів, що складаються з окремих деталей (а саме таким є взуття), важливе значення має їх поєднання і направленість, що часто відсутнє у креативному взутті (рис. 2).



Рис. 2. Приклади креативного взуття з порушенням гармонійності форми

У свою чергу, гармонійна цілісність форми взуття передбачає тектонічність (закономірність побудови, що виражає функціональні і конструктивні особливості форми), пропорційність (розмірне співвідношення елементів форми), масштабність (ступінь значимості, оцінюваний на основі сприйняття співвідношення частин і цілого стосовно людини), колірне рішення моделі і єдність форми. Відповідність художнім тенденціям передбачає відповідність іншим показникам естетичних властивостей взуття, а саме – стилю і моді. Проте, на рис. 2 чітко виражено порушення гармонійності форми брендо-

поверхні, який залежить від складу і структури матеріалів [3].

Отже, цілісність композиції взуття відображає раціональний взаємозв'язок зовнішніх ознак з внутрішньою структурою і пропонує підпорядкування другорядних елементів головним елементам, цільність стильового вирішення всіх частин даного виробу.

Відомо, що сформований в останні, поширений у популярній пресі, але не нормований показник естетичних властивостей взуття, – дизайн – визначається поєднанням красивої і одночасно зручної



Рис. 3. Приклади дизайну креативного взуття

вого взуття, а саме – невідповідність форми взуття його розмірним характеристикам, що негативно впливає на його ергономічні властивості.

Щодо показника зовнішнього вигляду взуття – його кольору, то слід відзначити, що для естетичного сприйняття важливе значення мають кольорове вирішення і кольорова гама, при підборі яких необхідно дотримуватись основних положень колориметрії. Відомо, що будь-який колірний відтінок характеризують 3 основні параметри: колірний тон, яскравість, насиченість. При цьому найбільш суб'єктивною є оцінка колірного тону. Різні колірні тони, однакові за яскравістю і насиченістю, мають різне естетичне значення.

Наступний показник зовнішнього вигляду брендового взуття, який в комплексі з формою і кольором складає цілісність композиції взуття – є стан

при експлуатації форми, що також часто відсутнє у креативному брендовому взутті (рис. 3.).

Із рис. 3 видно, що у креативному брендовому взутті дуже часто відсутні основні вимоги до дизайну виробу, що проявляються у художньому конструюванні виробу та передбачають поєднання його зовнішнього вигляду із функціональними та естетичними властивостями [2; 4].

Виявлення смаків чи уподобань споживачів, які сформувалися в певному суспільному середовищі через зовнішнє оформлення товарів – прийнято називати модою, яка, в свою чергу, є одним із показників естетичних властивостей. Тому естетичне сприйняття моди суб'єктивне і пов'язане з напрямом для конкретного історичного періоду часу (рис. 4.). Крім того, особливістю моди є здатність змінюватися залежно від соціально-економічних умов.



А



Б

Рис. 4. Зміна моди на брендове взуття в конкретні історичні періоди (А – модні тенденції брендового взуття 2007 року; Б – модні тенденції брендового взуття 2013 року)



Так, на рис. 4 видно зміни у тенденціях моди брендового взуття в конкретні історичні періоди. Наприклад, у 2013 р., на відміну від 2007 р., в модельному брендовому взутті відсутні різні аксесуа-

стиль взуття розглядають як основу багатьох естетичних показників впродовж тривалих етапів життя суспільства (наприклад, взуття стилю ампір – рис. 5).



Рис. 5. Еволюція взуття стилю ампір

ри, домінує стриманість у тонах; це забезпечує наочну простоту виробу, яка, у свою чергу, є одним із основних елементів вишуканості й елегантності. Тому сьогодні основними естетичними характеристиками взуття стають простота, функціональність, логіка композиції, а також естетичні властивості матеріалів.

Проте відомо, що з давніх-давен є протиріччя між модою і комфортною конструкцією взуття. Споживачі модного взуття, особливо жінки, часто не зважають на недостатню зручність чи навіть нехтують нею, або ж жертвують здоров'ям стопи на догоду моді і елегантності. Слід підкреслити, що модні, але не функціональні моделі взуття – з надмірно вузькими і видовженими носками, на високих і тонких каблуках з різним положенням їх у взутті, з товстими жорсткими підошвами (платформа, котурни) тощо. Вони на перший погляд роблять ногу більш елегантною, а насправді зменшують стійкість положення тіла в результаті зміщення (до переду вгору) центру його тяжіння і площу поверхні опори. У підсумку такі конструкції взуття спричиняють те, що тіло споживача взуття приймає неправильну позу, а ходьба здійснюється в незвичайному ритмі. Результатом такого впливу взуття є те, що всі ці відхилення від норми організм людини повинен компенсувати додатковим напруженням м'язів і зв'язок та витратами енергії [1; 3; 5]. Крім цього, носіння взуття на високому каблуці сприяє перевантаженню переднього відділу стопи, в результаті чого розвиваються патологічні відхилення в будові і функціях стопи.

Тому модельєри взуття, враховуючи вимоги моди, повинні постійно пам'ятати, в першу чергу, про його функціональність, зручність в експлуатації та нешкідливість.

На відміну від моди, яка є часовою спільністю формально-художніх засобів, стиль відображає певні особливості художньої культури. Стиль взуття найчастіше поєднують зі стилем певної епохи і найчастіше так і поділяють. Таким чином, історично

Крім цього, в останні 20 років у взутті чітко утвердилось поняття фірмовий стиль – чітко виражені стилістичні особливості, який виявляє імідж виробника, торгової марки тощо, забезпечує престиж фірми та можливість ідентифікації взуття за виробниками чи торговельними марками [8].

Комбіноване поєднання перерахованих вище одиничних показників вказаної підгрупи естетичних властивостей взуття формує інший показник – інформаційну виразність взуття. Основним її компонентом є виразність матеріалу, що виявляється через декоративні якості (якість поверхні, фактура поверхні) і технологічність, яка, в свою чергу, є формою показник досконалості виробничого виконання.

#### 4. Висновки

У товароведстві взуття естетичні властивості розуміють як здатність виробу виражати в чуттєво-сприймаючих ознаках форми свою суспільну цінність (соціально-культурну значимість, ступінь досконалості, корисність, доцільність тощо). Оцінка естетичних властивостей взуття може бути виражена поняттям «привабливість зовнішнього вигляду» або краса. Естетичність взуття обумовлює необхідність гармонійного поєднання матеріалів, легкості і міцності конструкції, елегантності і колористичного оформлення, вибору прикрас, ретельності виготовлення і відповідності моди. Ці критерії відносяться до всіх статеві-вікових груп взуття різного призначення і покликані забезпечувати, крім іншого, гарне самопочуття людини.

У креативному (незвичайному, дизайнерському, оригінальному) брендовому взутті у естетичних властивостях присутні інновації не завжди доречні, оскільки становлення і розвиток естетичного не означає повне заперечення утилітарного, а передбачає їх суперечливу єдність через створення нової стійкої цілісності. Такі інновації у взутті більш доцільно вважати трендом моди. Тому проблема креативного взуття у системі «інновації у товаро-

знавстві– тренди моди» залишається не вирішена і обґрунтовує актуальність подальших досліджень, зокрема – створення ієрархії естетичних властивостей цього взуття із врахуванням його призначення.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кушнір М. К. Товарознавство непродовольчих товарів. Ч. III. Товарознавство взуттєвих товарів / М. К. Кушнір, Н. П. Тихонова. – К.: НМЦ “Укоопосвіта”, 2001. – 266 с.
2. Тренди весни-літа 2014: лукбук Bobkova [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lady.tochka.net/ua/37656-trendy-vesny-leta-2014-lukbuk-bobkova-foto/>.
3. Попович Н. І. Ієрархія номенклатури показників споживних властивостей спортивного взуття для скейтбордингу / Н. І. Попович // – Товарознавчий вісник : Збірник наукових праць; Луцький національний технічний університет. – Луцьк : редакційно-видавничий відділ ЛНТУ, 2012. – С. 162-168.
4. Попович Н. І. Нові напрямки вдосконалення споживних властивостей спортивного взуття / Н. І. Попович // Вісник Хмельницького національного університету. – № 4. – 2011. – С.101-106. – (Серія “Технічні науки”).
5. Українці перевдягаються всупереч кризі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.epravda.com.ua/publications/2012/10/31/341771/>.
6. Попович Н. І. Інформаційне забезпечення споживних властивостей брендового взуття / Н. І. Попович, Я. С. Тимчук // Формування і оцінювання асортименту, властивостей та якості непродовольчих товарів : матеріали 1-ої міжнародної наук.-практ. конф. (Львів, 22 листопада 2013 року) : тези доповідей: у 3 ч. Ч.I / Відп. ред. П. О. Куцик – Львів : Львів. комерц. академ., 2013. – С. 100-103.
7. Шумский О. В. Информационное обеспечение товаров – современное направление в развитии теоретического товароведения / О. В. Шумский, Н. С. Беднарчук – Качество и безопасность на стоки: XI научна конференция с международно участие. Варна «Икономически университет» - 14-16 октября 2010 г. – Изд-во «наука и икономика». – Икономически университет. – Варна. – 2010. – С. 215-223.
8. Бутіки за космічними цінами збувають підробки взуття, закуплені у продавців з ринку Барабашова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://politikan.com.ua/1/4/1/71521.htm>

## НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗНИКІВ РІВНЯ ЯКОСТІ ВЗУТТЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЙОГО ТОРГОВЕЛЬНОГО АСОРТИМЕНТУ

**Анотація.** Обґрунтовано актуальність товарознавчих досліджень ринкового асортименту взуття. Подано результати розробки номенклатури показників для оцінювання рівня якості взуття з метою оптимізації його асортименту у торговельних підприємствах.

**Ключові слова:** торговельний асортимент взуття, недоліки взуття, анкета, органолептичне оцінювання, система „ціна-якість”, оптимізація асортименту

Popovich N, Bednarchuk M.

## THE NOMENCLATURE OF INDICATORS OF LEVEL OF QUALITY OF FOOTWEAR FOR OPTIMIZATION OF ITS TRADE RANGE

**Summary.** The actuality of commodity expert researches of market range of footwear was substantiated. The results of development of nomenclature of indicators for the evaluation of level of quality of footwear with the aim of optimization of its range in trade enterprises were given.

**Keywords:** trade range of footwear, shortcomings of footwear, questionnaire, organoleptik evaluation, system "price-quality", optimization of range.

### 1. Вступ

Дослідження рівня якості товарів з позицій споживача вважається одним із головних завдань товарознавства. Особливу увагу цій проблемі традиційно приділяє Львівська школа товарознавства [1], наприклад, в останні роки кафедра товарознавства непродовольчих товарів ЛКА працює над науковою темою „Формування і оцінювання асортименту, властивостей і якості непродовольчих товарів” (номер державної реєстрації – 0111U010536).

В рамках цього напрямку досліджень лише за результатами наукових робіт з товарознавства взуття захищені дві кандидатські дисертації і отримані три патенти [2-3], опубліковані три монографії [4-6] та десятки наукових статей, проведена широка апробація на наукових конференціях різного рівня.

Загалом, відповідність рівня якості товарів потребам споживачів завжди була одним з найважливіших напрямів наукових досліджень у товарознавстві. Нині вона залишається актуальною проблемою ринку не лише в Україні та інших країнах посткомуністичного простору [7], але і у державах Західної Європи [8-9].

### 2. Обґрунтування необхідності органолептичного оцінювання взуття у підприємствах роздрібно́ї торгівлі.

Через невідповідність величини роздрібних цін товарів і рівня показників їх споживних властивостей фахівці виробництва, торгівлі, а також споживачі та ЗМІ все частіше вживають словосполучення "співвідношення ціна-якість".

Для товарознавства це поєднання слів не нове, оскільки на усіх навчальних і наукових рівнях ця наука завжди розглядала (вивчала, досліджувала, вдосконалювала тощо) різні товари у системі „ціна-якість”.

На сучасному ринку взуття в Україні невідповідність у системі „ціна-якість” найчастіше спричиняє експансія Східноазійської продукції, а найбільше потерпають від цього вітчизняні виробники взуття, роздрібна торгівля і споживачі. Особливо гостра проблема співвідношення роздрібно́ї ціни і рівня якості взуття на речових ринках - найбільш відвідуваних конгломератах дрібних торговельних підприємств (магазинів-павільйонів, торговельних яток тощо), у яких продавцями часто є низько кваліфіковані робітники – так звані „реалізатори”, які, як правило, не мають фахової освіти.

Керівники виробництва і торгівлі дедалі частіше усвідомлюють важливість оптимізації співвідношення „ціна-якість” стосовно конкретного продукту виробництва чи товару у торгівлі. З іншого боку, через прагнення підприємців до максимального прибутку співвідношення "ціна-якість" штучно утримується на вигідному для окремого продавця рівні. Останнє стало причиною того, що, наприклад, одна і та ж пара взуття на різних ринках Львова має різну ціну, яка залежить від престижності ринку, оформлення магазину та низки інших чинників, що не мають жодного стосунку до рівня задоволення потреб споживача даною парою взуття.

При такому стані торгівлі в останні роки фахівці у галузі оцінювання рівня якості товарів (передусім, товаровознавці) до процесу оптимізації співвідношення ціни і якості товарів не залучалися та у структурі торговельного підприємства взагалі не були потрібні.

Новим підходом до забезпечення оптимального співвідношення ціни та якості товарів можна вважати ініціативу одного з найбільших у Львові торговельних комплексів. Асортиментним напрямом такої роботи обрані магазини з торгівлі взуттям, оскільки їх частка в даному торговельному комплексі є найбільшою. Робота проводилась на основі угоди про співпрацю між ЛКА та «АЙПЄ-Л» (Ринок південний).

На думку адміністрації оптимізація системи "ціна-якість" взуття покликана виконати низку важливих завдань, зокрема, почати процес формування оптимального торговельного асортименту взуття, підняти загальний престиж ринку, захистити права постійних та залучити нових покупців, провести ранжирування підприємств із торгівлі взуттям (магазинів та кіосків) за рівнем якості взуття.

Таким чином, загальною метою дослідження було застосування товаровознавчих методів органолептичного оцінювання якості взуття для оптимізування співвідношення "ціна-якість" товару у конкретному торговельному комплексі.

Завданням першого етапу роботи були формування номенклатури показників якості взуття і розробка анкети для проведення органолептичного оцінювання взуття у підприємствах роздрібної торгівлі.

### **3. Результати органолептичного оцінювання взуття**

Формування номенклатури показників органолептичного оцінювання якості взуття з метою оптимізування його торговельного асортименту ми розділили на два основні етапи.

На першому етапі було проведено аналітичні дослідження чинної в Україні нормативної бази [10-18], що у будь-якій формі містить перелік показників якості взуття, а також класичної методики органолептичного оцінювання якості взуття, відомої як „Прийоми огляду взуття” [19], якою користуються працівники відділів технічного контролю

взуття на виробництві, товаровознавці з оцінювання якості взуття у торгівлі, товаровознавці-експерти торгово-промислової палати та ін. На основі зібраної інформації було побудовано повний (базовий) перелік характеристик взуття, які гіпотетично могли бути використані нами для формування номенклатури показників органолептичного оцінювання якості взуття з метою оптимізування його торговельного асортименту.

Другий етап роботи передбачав широкі консультації з фахівцями і формування номенклатури показників і розроблення анкети для оцінювання якості взуття на основі спільної думки. До обговорення були залучені товаровознавці вищої кваліфікації – доктори і кандидати наук з товаровознавства, працівники профільного науково-дослідного інституту – УкрНДІШП, науковці з досвідом товаровознавчої експертизи, представники Львівської торгово-промислової палати, виробники взуття, представники торговельного комплексу, у якому передбачалось оцінювання взуття, а також аспіранти товаровознавчо-комерційного факультету.

Таким чином, для оцінювання торговельного асортименту взуття в системі "ціна-якість" була розроблена спеціальна анкета (табл. 1), що містила кілька рівнів: фотографічне документування досліджуваного зразка взуття, оцінювання інформації виробника про взуття, органолептичне оцінювання взуття.

Для спрощення роботи товаровознавця-експерта, який буде оцінювати взуття, і мінімізації затрат часу для оцінювання однієї пари взуття, у графі 3 табл. 1 („Результат”) ми свідомо передбачили, окрім рядків №1-№3, лише полярні результати: наявний-відсутній (+/-); при цьому знак (+) завжди означав позитивну оцінку, що полегшувало остаточний підрахунок. У правильності такого підходу ми переконались пізніше, коли, набувши певного досвіду, товаровознавці-експерти, у числі яких були не лише кандидати наук та аспіранти, але і студенти магістратури, працюючи у парі, витрачали на повне оформлення однієї анкети (45 характеристик) лише до 10 хв. Це дозволило за відносно короткий проміжок часу отримати значний масив інформації для подальшого ґрунтовного аналізу і комплексних висновків.

Таблиця 1

**Результати органолептичного оцінювання взуття\***  
**магазин № \_\_\_\_\_ ТЦ \_\_\_\_\_**

Фотографія взуття

Подати до взуття заводську упаковку (коробку)

| №                   | Параметри оцінювання                           | Результат (+/-)   |
|---------------------|------------------------------------------------|-------------------|
| 1                   | 2                                              | 3                 |
| 1.                  | Назва взуття виробником (переписати з коробки) |                   |
| 2.                  | Гарантійний строк експлуатації, днів           |                   |
| 3.                  | Ціна, грн                                      |                   |
| 4.                  | Наявність етикетки                             |                   |
| 5.                  | Реквізити етикетки:                            |                   |
|                     | розмір взуття                                  |                   |
|                     | повнота взуття                                 |                   |
|                     | товарний знак виробника взуття                 |                   |
|                     | колір верху взуття                             |                   |
|                     | модель взуття                                  |                   |
|                     | № контролера ВТК                               |                   |
|                     | стандарт, за яким взуття виготовлено           |                   |
|                     | дата випуску взуття                            |                   |
| 6.                  | Стійкість жорстких підносків                   |                   |
| 7.                  | Якість строчок деталей верху                   |                   |
| 8.                  | Парність деталей верху взуття і прикрас        |                   |
| 9.                  | Якість ЗЗР (шва)                               |                   |
| 10.                 | Установка каблука                              |                   |
| 11.                 | Стан жорсткого задника                         |                   |
| 12.                 | Парність взуття (за розміром)                  |                   |
| 13.                 | Висота каблука                                 |                   |
| 14.                 | Маркування всередині взуття                    |                   |
|                     | розмір взуття                                  |                   |
|                     | повнота взуття                                 |                   |
|                     | товарний знак виробника взуття                 |                   |
|                     | модель взуття                                  |                   |
|                     | № контролера ВТК                               |                   |
|                     | стандарт, за яким взуття виготовлено           |                   |
| 15.                 | Парність взуття                                |                   |
| 16.                 | Стан підошви:                                  |                   |
| 17.                 | маркування розміру                             |                   |
| 18.                 | маркування повноти                             |                   |
| 19.                 | Парність підошв                                |                   |
| 20.                 | Пружність геленка                              |                   |
| 21.                 | Щільність прилягання підошви                   |                   |
| 22.                 | Функціонування пристосувань                    |                   |
| 23.                 | Клапан під замком                              |                   |
| 24.                 | Стан підкладки                                 |                   |
| 25.                 | Стан устілки                                   |                   |
| 26.                 | Стійкість взуття на столі                      |                   |
| 27.                 | Наявність у коробці                            |                   |
|                     | інструкція із догляду                          |                   |
|                     | змінні набійки                                 |                   |
|                     | засоби для експлуатації і догляду              |                   |
|                     | інше                                           |                   |
| 28.                 | Критичні недоліки                              |                   |
| Загальний результат |                                                | + (шт.) / - (шт.) |

\*таблиця розроблена авторами

Оскільки остаточний варіант анкети розробляли товаровознавці взуття, то виконання кожного пункту анкети у самій анкеті детально не описане, а знайоме з товаровознавства взуття. Наприклад, виконання п. 16 табл. 1 „Стан підошви” означає, що експерт повинен перевірити: стан ходової поверхні підошв, їх обробку, відсутність горбиків і западин від неправильного простилання сліду, виступання голівок цвяхів над площиною підошви, розташування скріплювачів у взутті шпилькових методів кріплення, якість закривання порізки на шкіряній підошві ниткового методу кріплення, відсутність виступання стібків, обробку фронту каблука та його розміщення, чіткість маркування розміру і повноти.

Для використання анкети іншими дослідниками – нами розроблена спеціальна інструкція із заповнення анкети, де чітко вказано, як саме потрібно виконувати кожен пункт анкети. Це, передусім, необхідно для забезпечення однакового підходу до оцінювання взуття різними експертами.

Крім цього, користування анкетною передбачало певний алгоритм. Зокрема, оцінювання взуття розпочиналось із загального оцінювання упаковки – коробки, в якій взуття продають споживачеві; при цьому, як і вимагає чинний стандарт, факт наявності-відсутності заводської коробки для кожної пари взуття не лише впливав на оцінку якості кожної пари взуття як товару, а й у подальшому брався



до уваги при формуванні адміністрацією рейтингу магазинів даного павільйону в конкурентному середовищі досліджуваного торгового комплексу.

Подальшим етапом дослідження було фотографування кожної пари взуття і привласнення їй умовного шифру, який знеособлював досліджувану пару взуття, анулював будь-які впливи на подальшу оцінку і, на нашу думку, збільшував об'єктивність загального висновку.

Анкета (табл. 1) містила 28 показників на першому рівні, але окремі з них були деталізовані на другому рівні. Так, на першому рівні оцінювалися вказані на коробці реквізити: назва взуття, гарантійний строк експлуатації (вноситься в анкету з офіційної інформації даного торговельного підприємства, павільйону тощо), ціна, наявність етикетки. На другому рівні окремі показники першого рівня деталізували. Наприклад, на етикетці перевіряли такі реквізити: розмір взуття, повнота взуття, товарний знак виробника взуття, колір матеріалу верху взуття, модель взуття, номер контролера ОТК виробника взуття, стандарт (за яким виготовлено взуття, дату випуску взуття).

Окрім оцінювання рівня якості конкретної пари взуття отримані анкети дозволили порівняти торговельний асортимент взуття окремих роздрібних торговельних точок (магазинів, павільйонів тощо), а також окремих великих торговельних комплексів, кожен з яких містив кілька сотень торговельних точок.

Дуже важливим результатом органолептичного оцінювання взуття ми вважаємо сформований масив виявлених недоліків, що мають місце у сучасному взутті та можливість групування й аналізу цих недоліків за найважливішими у товаровзнавстві взуття ознаками – причинами виникнення, можливістю і доцільністю усунення, країнами виробниками тощо. Наприклад, найпоширенішими дефектами, які виявили експерти, були: неналежно закріплений каблук; взуття, непарне за розміром (різниця напівпар – понад 4 мм); щілини між деталями низу взуття; механічні пошкодження підкладки; неналежне з'єднання швів; дефекти швів (пропуски стібків, надмірно втягнута нитка, не втягнута нитка, повторні стібки, непаралельність лінії шва до краю деталі заготовки верху); нерівно вклеєна устілка; складки на устілці; різна висота танкетки у напівпарах взуття (понад 5 мм); щілини між підшовою і матеріалом верху взуття по лінії грані сліду (понад 2 мм); непарність взуття за розміром (розпарування); розшарування устілки.

Крім цього, створено масив недоліків взуття, що не погіршують його експлуатаційні властивості, проте значно погіршують зовнішній вигляд, а також таких, що очевидно будуть впливати на комфортність взуття при експлуатації.

Отримані дані про недоліки взуття особливо важливі тому, що за останні 20 років практично відсутні публікації про товаровзнавче оцінювання взуття у торгівлі.

#### 4. Висновки

На сучасному ринку взуття існує об'єктивна необхідність оптимізування його торговельного асортименту в системі "ціна-якість". Ця робота може бути виконана на належному рівні лише із залученням товарознавців взуття. Для градації торгової мережі за рівнем оптимальності торгового асортименту взуття у дослідницькій діяльності достатньо використати максимально адаптовані до умов конкретного торгового підприємства (торговельного комплексу тощо) органолептичні методи оцінювання рівня споживчих властивостей взуття. Результати такої діяльності мають практичне значення для торгівлі і споживачів взуття, а також важливі для наукового аналізу рівня якості сучасного торговельного асортименту взуття. Тому отриманий масив інформації потребує глибокого комплексного аналізу з позицій сучасного товаровзнавства і потреб національного ринку взуття, що інтегрується до євrorинку цього товару.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кушнір М. К. Кафедрі товаровзнавства непродуктових товарів – 55 років / М. К. Кушнір. // Вісник ЛКА, Випуск 5 – Львів: Вид-во ЛКА, 2002. – С. 205-214. – (Серія товаровзнавча).
2. Попович Н. І. Дослідження споживчих властивостей спортивного взуття для скейтбордингу : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.18.15 / Н. І. Попович. – Львів: ЛКА. 2012. – 22 с.
3. Катрук М. І. Формування і оцінювання споживчих властивостей взуття спеціального для захисту від вібрації : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.18.08 / М. І. Катрук. – Львів: Львів. комерц. акад. 2014. – 20 с.
4. Беднарчук М. С. Товарознавчі аспекти формування національного ринку взуття : монографія / М. С. Беднарчук. – Львів : Вид-во ЛКА, 2009. – 476 с.
5. Половніков І. І. Теоретичні та експериментальні дослідження споживчих властивостей спортивного взуття для скейтбордингу : монографія / І. І. Половніков, Н. І. Попович, М. С. Беднарчук. – Львів: Вид-во Львівської комерційної академії, 2012. – 404 с.
6. Половніков І. І. Дослідницькі технології у виробництві спеціального взуття : монографія / І. І. Половніков, В. І. Андрушак, М. С. Беднарчук – Львів : Вид-во Львівської комерційної академії, 2014. – 368 с.
7. Еремеева Н. В. Формирование оптимальной структуры функциональных свойств обуви / Н. В. Еремеева, Т. Н. Гаврилова, Ф. А. Петрище // Формування і оцінювання асортименту, властивостей та якості непродовольчих товарів: Матеріали І-ї міжнародної наук.-практ. конф. : (Львів, 22 листопада 2013 року) : тези доповідей : у 3 ч. Ч.ІІ / [відп. ред. П. О. Куцик]. – Львів : Львів. комерц. акад., 2013. – 159 с. – С. 20-22.
8. Стойкова Теменуга. Современные аспекты развития товароведной науки / Теменуга Стойкова // Формування і оцінювання асортименту, властивостей та якості непродовольчих товарів: Матеріали І-ї міжнародної наук.-практ. конф.: (Львів, 22 листопада 2013 року) : тези доповідей : у 3 ч. Ч.ІІ / [відп. ред. П. О. Куцик]. – Львів : Львів. комерц. акад., 2013. – 159 с. – С. 20-22.

да 2013 року) : тези доповідей : у 3 ч. Ч.I / [відп. ред. П. О. Куцик]. – Львів : Львів. комерц. академія, 2013. – С. 12-14.

9. Heinz W. Adams/Helmut Radermacher (Hrsg) Qualitätsmanagement strategie – Structu – Systeme (Edition Dlickbuch Wirtchadt, FAZ Wirtschaftsverlag, 1994.

10. Взуття. Терміни та визначення : ДСТУ 2157-93. – [Чинний від 1994-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1994. – 69 с. – (Національний стандарт України).

11. Взуття. Номенклатура показників якості : ДСТУ 3485-96. – [Чинний від 1998-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1998. – 16 с. – (Національний стандарт України).

12. Взуття. Методи визначення лінійних розмірів : ДСТУ 3164-95. – [Чинний від 1996-01-07]. – К. : Держстандарт України, 1995. – 30 с.

13. Взуття. Маркування, пакування, транспортування і зберігання : ДСТУ 4142-2002. – [Чинний від 2004-01-07]. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 17 с. – (Національний стандарт України).

14. Непродовольчі товари. Споживче маркування товарів легкої промисловості. Загальні правила : ДСТУ 4519:2006. – [Чинний від 2007-10-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 22 с. – (Національний стандарт України).

15. Пакування та маркування. Терміни та визначення : ДСТУ 2887-94. – [Чинний від 1996-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України. –1994. – 20 с. – (Національний стандарт).

16. Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення : ДСТУ 2925-94. – [Чинний від 1995-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України. – 1995 – 28 с. – (Національний стандарт).

17. Система управління якістю. Основні положення та словник : ДСТУ ISO 9000-2001. – [Чинний від 2001-01-01]. – К. : Держстандарт України. – 2001. – 27 с.

18. Розміри взуття. Система класифікації за повнотою : ДСТУ ISO/TR 3836-2001. – [Чинний від 2003-01-01]. – К. : Держстандарт України. – 2003. – 6 с.

19. Кушнір М. К. Товарознавство непродовольчих товарів. Частина III. Товарознавство взуттєвих товарів / М. К. Кушнір, Н. П. Тихонова – К. : НМЦ "Укоопосвіта", 2001. – 266 с.

## НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПІДОШВИ ВЗУТТЯ: ПАТЕНТНИЙ ОГЛЯД

**Анотація.** За результатами патентного огляду подано товарознавчий аналіз нових конструкцій підошов взуття із полімерних матеріалів. На цій основі розроблені шляхи вдосконалення споживних властивостей підошви для взуття вітчизняного виробництва.

**Ключові слова:** взуття, полімери, підошва, конструкція, споживні властивості підошви

Sadlovska S., Bednarchuk M.

## THE DIRECTIONS OF USE OF POLYMER MATERIALS FOR FOOTWEAR SOLES: PATENT REVIEW

**Summary.** According to the results of patent review the commodity analysis of new designs of footwear soles made of polymer materials is given. On this basis the ways of improvement of consumer properties of soles for footwear of domestic production were developed.

**Keywords:** footwear, polymers, sole design, consumer properties of sole

### 1. Вступ

Щороку зменшується частка взуття, виготовленого лише з натуральної шкіри. Завдяки розвитку хімічних технологій створено широкий асортимент штучних і синтетичних взуттєвих матеріалів, які з різним ступенем успіху замінили натуральну шкіру та використовуються для підошви, окремих конструктивних елементів і навіть для верху взуття. За різними оцінками, до 95% взуття масового виробництва виготовляють з підошвою і каблуками з гуми, поліуретанів та інших полімерних матеріалів; із них 75% взуття виробляють із застосуванням жорстких штучних матеріалів для проміжних і внутрішніх деталей.

Використання полімерних матеріалів у виробництві взуття дозволяє розробити нові, досконаліші методи виготовлення виробів, наприклад, шляхом заміни традиційних методів кріплення дешевшими хімічними. Полімерні матеріали, крім низької собівартості, порівняно з натуральними шкірами, мають значну кількість переваг – вони більш технологічні, ізотропні за властивостями по площі, стійкіші до стирання і дії води та побутових агресивних середовищ (сіль, бруд тощо), при їх виготовленні можливі варіювання основних властивостей у широких межах, надання специфічних бажаних властивостей. Тому синтетичні полімерні матеріали загалом мають високу ефективність виробництва, а їх застосування не лише замінює натуральну шкіру, але й часто підвищує загальний рівень якості взуття. Таким чином, очевидна доцільність комплексних наукових робіт з дослідження властивостей конструктивних деталей взуття, зокрема – підошви, для виготовлення якої найчастіше використовують полімерні матеріали та гуму. Метою даного етапу робіт із впровадження передового світового досвіду для розширення асортименту

і вдосконалення споживних властивостей взуття вітчизняного виробництва є аналіз патентів науковців США, РФ, Китаю, які займаються розробкою нових конструкцій, дизайну та асортименту матеріалів для підошви взуття з новими споживними властивостями.

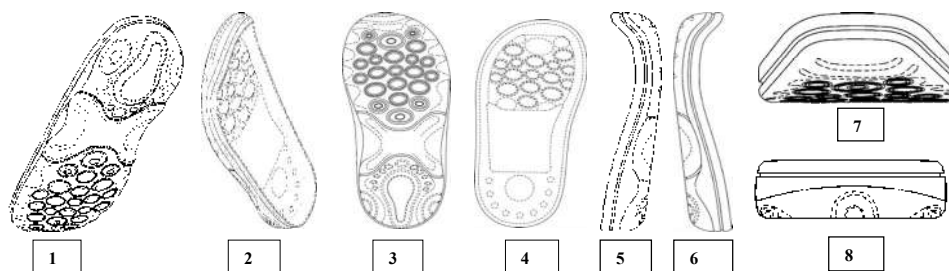
### 2. Результати дослідження напрямів використання полімерних матеріалів для підошви взуття

Аналіз понад сотні патентів та супутньої інформації про результативні (апробовані) розробки взуттєвої підошви на основі полімерних матеріалів показав, що найбільш плідно у галузі покращення споживних властивостей взуття шляхом вдосконалення конструкції та дизайну взуттєвої підошви, працюють науковці США, Китаю, РФ. Зокрема, розроблено і запатентовано перспективні полімерні матеріали для виробництва взуття, здатність яких до модифікації та набуті внаслідок цього властивості дозволяють значно підвищувати ергономічність взуття [1].

Проводячи дослідження адгезійного контакту в клеєвих з'єднаннях рифленої поверхні формованої підошви взуття, науковці провели оцінку стійкості виступів рифленої поверхні склеювання формованих підошов при пресуванні цих підошов і на основі деформаційних характеристик верху і низу взуття побудовані моделі їх адгезійного контакту. Також встановлено ступінь міцності кріплення підошви з полімерних матеріалів до різних видів верху взуття [2].

Проведено дослідження (і запатентовано результати) особливостей модифікації поверхні підошви із термоеластопласту ультрафіолетовими променями. Ці дослідження показали, що в останні роки дуже широко у взуттєвій промисловості,

зокрема для виготовлення підошви взуття, використовують термоеластоласти на основі дивінілстирольного каучуку, які мають покращені споживні властивості (зносостійкість, підвищене тертя по вологих і слизьких поверхнях, морозостійкість). Проте, ця група матеріалів має суттєвий технологічний недолік – низьку адгезію клею та поверхні полімеру. Тому для підвищення адгезійної здатності цього полімеру науковці пропонують замінити використання шкідливих хімічних методів підвищення адгезії на фізичні, зокрема, шляхом обробки поверхні термоеластоласту ультрафіолетовими променями, при дії яких полімер в повітряній сфері утворює озон, який, у свою чергу, підвищує адгезійну здатність поверхні полімеру [3].



**Рис. 1. Конструкція підошви «Pair of infant shoe soles» [7]**  
(підошва лівої напівпори взуття: 1 – вид ззаду знизу; 2 – вид зверху; 3 – вид знизу; 4 – вид зверху збоку; 5 – вид зліва; 6 – вид справа; 7 – вид спереду; 8 – вид ззаду)

Розроблено і запатентовано нові технології виготовлення полімерних каблуків ексклюзивної форми. Науковці дослідили процес створення каблуків різної форми для модельного взуття, які виготовляють за допомогою вакуумного лиття у силіконові форми. Для лиття силіконових матриць пропонують використовувати низькомолекулярний силіконовий каучук. Виготовлення партії полімерних каблуків з використанням силіконової форми дозволяє, за умови використання нової литтєвої форми, виготовити 20-30 каблуків [4].

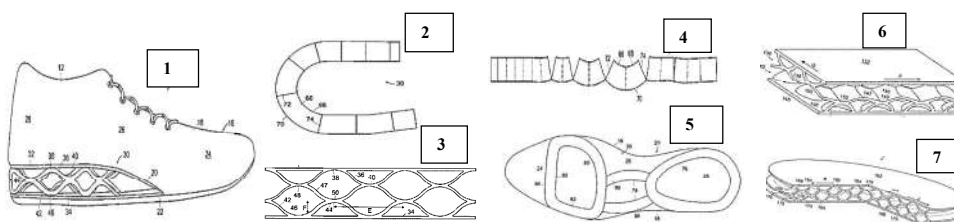
Досліджено і запатентовано спосіб використання етиленвінілацетату при виробництві взуття спеціального призначення [5]. До цього дослідження залучено різноманіття полімерних композиційних матеріалів, які використовують для виготовлення

підошви взуття спеціального призначення, з врахуванням його основних споживчих характеристик. За результатами досліджень розроблено спеціальну композицію на основі етиленвінілацетату, яка найбільш ефективна для виготовлення особливо відповідальних деталей підошви робочого взуття, наприклад – протектора.

Вчені Японії спільно із науковцями США запатентували матеріал для підошви взуття під назвою «Shoe sole component». Цей матеріал зберігає стійкість і амортизаційні властивості у широкому діапазоні температур від мінус 10° С до 30° С. Shoe sole component створено на основі термопластичного поліолефіну і він містить спінений компонент зшитієї структури [6].

У США запатентована конструкція підошви «Pair of infant shoe soles» для дитячого взуття (рис.1) [7]. Особливість цієї підошви у тому, що праву напівпору взуття можна носити на лівій нозі, а ліву – на правій, і це не створює жодного дискомфорту при носінні цього взуття. Така підошва виготовлена на основі полімерів, які найкращі для виготовлення підошви з такими конструктивними особливостями. Орнамент ходової частини підошви містить дзеркальні відображення рисунків (рис. 1) та низку інших особливостей дизайну, що відображають призначення взуття.

Науковці США розробили багатошарову амортизувальну підошву для взуття (рис. 2) [8], основа якої виготовлена з полімерних матеріалів «Article of footwear with multi-layered support assembly».

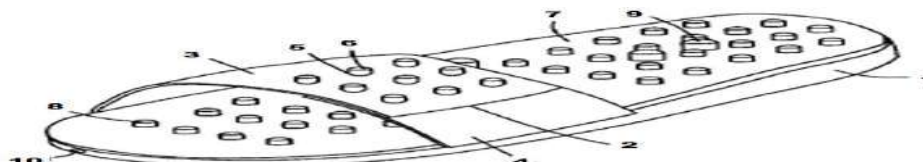


**Рис. 2. Конструктивні особливості взуття з багатошаровою амортизувальною підошвою [8]:**  
1 – вид збоку опорно-амортизаційної конструкції взуттєвої підошви; 2 – вид складової частини альтернативного варіанту вузла опорної конструкції підошви; 3 – вид збоку конструкції опорного вузла підошви; 4 – вид сегмента опорної конструкції підошви перед його остаточним формуванням (2); 5 – вид в перспективі конструкції опорного вузла; 6 – вид у перспективі варіанту опорного вузла взуттєвої підошви (показано з частковим вирізом, що має округлу конфігурацію і профіль хвилі)

Конструктивні особливості підошви у тому, що основа амортизувальної конструкції прикріплена до верхнього та опорного вузла взуття на однаковій відстані від верхньої і нижньої частин підошви. Перший шар конструкції розташований під верхньою частиною підошви і безпосередньо з ним з'єднаний, має профіль хвилі, форми зі значною кількістю гребенів хвиль, які чергуються із западинами. Другий шар розташований вище від нижнього елемента і має профіль хвилі форми з чергу-

мент підошви виготовлений зі спеціальної полімерної піни і конструктивно єдиний із загальною конструкцією.

Розміри елемента і величина порожнин є сталою величиною, проте залежно від моделі чи розміру взуття може варіюватись кількість порожнин даного елемента. Отвори елемента можуть утворювати стовпці у підошві або вертикальні ряди порожнин залежно від того, які саме властивості бажано надати взуттю.



**Рис. 4. Масажне взуття [10]:** 1 – підошва взуття, 2 – фіксатори для веху і підошви взуття, 3 – верх взуття, 4 – вставка верху взуття з текстильного матеріалу, 5, 6 – система з отворами та фіксаторами для регулювання повноти взуття, 7 – внутрішня поверхня підошви, 8 – масажні стержні, 9 – спеціальні мігніти у складі масажної системи, 10 – отвір для витікання води

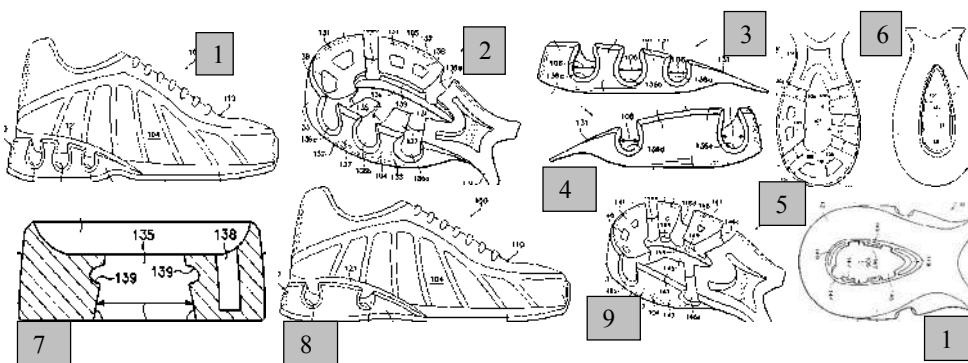
ванням западин та гребенів у шаховому порядку відносно першого шару, тобто, опорний вузол має верхній елемент, нижній елемент, що розташований на певній відстані від верхнього елемента. Таким чином, перший шар опорного амортизуючого вузла розташований під верхнім елементом, але у контакті з ним і містить в собі велику кількість чаш. Другий шар розташований над нижнім елементом і містить округлі куполи.

У США розроблено та запатентовано елемент полімерної підошви для взуття (рис. 3) [9], завдяки якому у підошві створюється порожнина між верхнім та нижнім шаром і у такий спосіб покращуються експлуатаційні та ергономічні властивості взуття. Завдяки використанню цього елемента у підошві створюється значна кількість не наскрізних отворів, а за рахунок зменшення маси підошви значно зменшується маса взуття. Порожнистий еле-

Науковці КНР розробили та запатентували взуття під назвою

«Масажні тапочки» (рис. 4) [10].

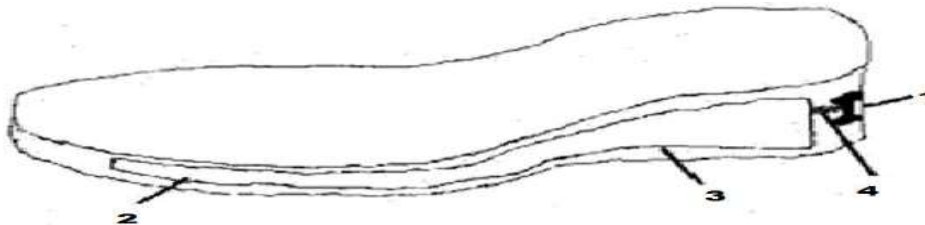
Корисна модель створена для того, щоб дозволити людям використовувати масажне взуття під час ходіння. Крім цього, взуття дозволяє стопі споживача адаптуватись до його форми та конструкції. Це взуття у конструкції має полімерну підошву, на якій прикріплені спеціальні масажні стержні, розміщені відповідно до акупунктурних точок на стопі (кожна така точка, згідно китайській народній медицині, відповідає за конкретні органи тіла людини). Завдяки виготовленню з полімерних матеріалів підошва водонепронекна, а потрапляння води всередину взуття (наприклад, у басейні, на пляжі тощо) не впливає на його функціонування [10].



**Рис. 3. Порожнистий елемент у підошві для взуття [9]:**

1 – один з можливих варіантів конструкції взуття з використанням порожнистого елемента (бічний вертикальний вигляд збоку); 2 – вид порожнистого елемента для підошви взуття; 3 – бічний вертикальний вигляд збоку елемента підошви одного з можливих варіантів конструкції; 4 – медіальний вид елемента підошви збоку; 5 – вид зверху однієї з конструкцій елемента підошви; 6 – вид знизу однієї з можливих конструкцій елемента підошви; 7 – поперечний переріз одного з можливих видів конструкції елемента підошви; 8 – бічний вертикальний вигляд збоку взуття з використанням порожнистого елемента (інший варіант конструкції); 9 – вид зверху іншої конструкції елемента підошви; 10 – вид знизу іншої можливої конструкції елемента підошви.

У Китаї розробили спеціальну підошву, що дозволяє змінювати висоту піднятості п'яткової частини, тобто регулювати висоту каблука. Конструкція підошви (рис. 5) [11] розроблена так, що прихована система «ліфт» дозволяє коригувати товщину підошви у п'ятковій частині відповідно до довжини одягу для комфортної експлуатації.



**Рис. 5. [11.] Підошва для взуття із можливістю коригування висоти (прихована система «ліфт»):**  
1 – кнопка, яка запускає пружинний механізм, 2 – пустота між верхньою та нижньою частинами підошви, 3 – нижня частина підошви, 4 – пружинний механізм.

Підошва виготовлена з полімерних матеріалів і гуми. У даній конструкції регулюється лише п'ятова частина підошви, в яку вмонтовано пружинний механізм, що регулюється спеціальною кнопкою, розташованою на підошві. Підошва складається з верхньої і нижньої частин, виготовлених із міцних полімерів, а простір між верхньою і нижньою частинами порожнистий. Гума, що повністю обтягує конструкцію підошви, виконує роль фіксатора, оскільки після розтягування може повертись без деформації у попереднє положення (тому гума є оптимальним матеріалом для конструкції цієї підошви).

Підошва має дуже суттєвий недолік: при проколюванні подушки з неї виходить повітря і підошва втрачає усі надані властивості.

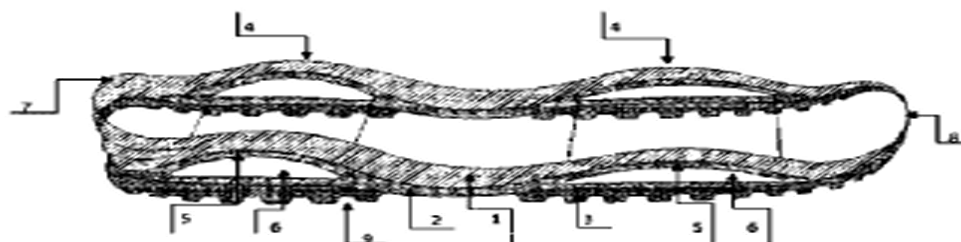
Завдяки особливостям полімерні матеріали можна використовувати і для створення особливих дизайнерських рішень у взутті, зокрема – у підошві. Наприклад, американський дизайнер Karl Müller

розробив та запатентував унікальний дизайн підошви для взуття (рис. 7) [13].

Особливістю цієї підошви є нанесений на неї логотип «Karl Müller» (прізвище та ім'я винахідника), який при ходьбі залишає відбиток на поверхнях, оо деформуються (наприклад, пісок).

### 3. Висновки

Вимоги споживачів до взуття і потреба у нових властивостях цього товару зростають. Сучасний споживач потребує оптимального взуття за співвідношенням "ціна-якість" з хорошими споживними властивостями. Ці властивості можуть забезпе-



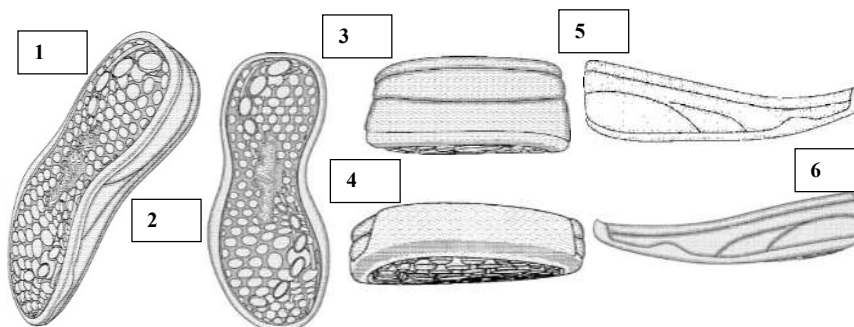
**Рис. 6. Амортизаційна підошва [12]:** 1 – верхня частина підошви, 2 – проміжний шар, 3 – нижня частина конструкції, 4 – амортизаційна дуга, 5 – виступаючі частини конструкції, 6 – повітряні подушки для гасіння резонансу, 7 – спеціальна дуга для п'яткової частини стопи, 8 – конструкція для пальців ніг, що має спеціальний нахил під кутом  $20^\circ$ , 9 – спеціальні канавки для зменшення ковзання.

У Китаї розробили спеціальну амортизаційну підошву (рис. 6) [12] для спортсменів, які займаються скейт-бордингом, паркурком та іншими екстремальними динамічними видами спорту.

Це спеціальна амортизаційна підошва, що умовно складається з двох функціональних частин – «голови» та «хвоста». Амортизаційна конструкція виготовлена з двох видів полімерних матеріалів: верхня частина – із етиленвінілацетату (EVA), нижня та проміжна – із високотемпературного поліуретану (TPU), проміжний (середній) шар – зі спеціальної гуми.

Амортизаційна конструкція цієї підошви вдовжена і розміщена по всій довжині стопи. Чотири повітряні подушки, розташовані одна навпроти одної, є амортизувальними складовими даної конструкції та працюють за законами аеродинаміки.

чувати різні складові конструкції взуття, у т.ч. підошва. Найбільш практичними для підошви сучасного взуття є полімерні матеріали, тому науковці постійно працюють над їх вдосконаленням. В останні роки створені підошви з удосконаленими властивостями: «Pair of infant shoe soles» – підошва для лівої і правої напівпари взуття; «Article of footwear with multi-layered support assembly» – багатошарова амортизувальна підошва та спеціальна амортизаційна підошва для спортсменів, які займаються скейт-бордингом, паркурком та іншими екстремальними динамічними видами спорту; підошва, у якій пружинний механізм регулює висоту каблука; підошва з масажними елементами на внутрішній поверхні тощо. Розглянуті підошви доцільно використовувати у вітчизняному взутті.



**Рис. 7. Дизайнерська підошва Karl Müller [13]:** 1 – вид підошви знизу форматі 3D, 2 – вид плоскої підошви знизу, 3 – вид підошви ззаду, 4 – вид підошви спереду, 5 – вид підошви справа, 6 – вид підошви зліва.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Перспективные полимерные материалы в производстве обуви / Никитина Л. Л. // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2012. – № 15. – С. 190-194.
2. Исследование адгезионного контакта в кле-евых соединениях рифленой поверхности формованных подошв / Заушицына Е. В., Карабанов П. С., Косых В. П. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. техн. ун-тет. – 2011. – № 6. – С. 136-139.
3. Особенности модификации поверхности подошв из термоэластопласта ультрафиолетовыми лучами / Нафталиев Н. Ш. // Вестник молодых ученых С.-Петербург. гос. ун. технол. и дизайна. Ч. 4. Тезисы докладов Всерос. научн. конфер. молодых ученых "Инновации молодежной науки", Санкт-Петербург, 2011. – СПб, 2011. – С. 267.
4. Современные технологии в изготовление малых серий пластмассовых каблучков эксклюзивной формы / Колзеева Н. А. // Вестн. мол. ученых С.-Петербург. гос. ун. технол. и дизайна. – 2012. – № 1. – С. 145-149.
5. К вопросу применения этиленвинилацетата в производстве специальной обуви / Косолапова С. О., Юнусова М. М., Абуталипова Л. Н. // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2013. – 16, № 1. – С. 122-123.
6. Пат. на КМ № 8008363 США, НПК 521/142 МПК B29C 44/34 (2006.01) 5C08F 110/00 (2006.01). Материал для подошвы обуви. Shoe sole component/ Mori Sadaki, Imazato Katsuhiko, Harano Kenichi, Morikawa Akiyuki.; заявник і патентовласник ASICS Corp. – № 11/886047; заявл. 10.05.2006; опубл. 30.08.2011; Бюл. № 2005-137499.
7. Пат. на КМ № USD631,239S США, МПК D2/902. Pair of infant shoe sole / M. R. Loverin, G. Cheneu, M. R. Clerk, D. Thorpe.; заявник і патентовласник SRL, LLC, Lexington, MA. – № 29/352, 269; заявл. 18.12.2009; опубл. 25.01.2011.
8. Пат. на КМ № US 8,522,454 B2 США, МПК A43B 7/16 (2006.01). Article of footwear with multi-layered support assembly/ E. S. Schindler, F. G. Fagergren.; заявник і патентовласник NIKE, Beaverton, OR. – № 13/295,459; заявл. 14.11.2011; опубл. 3.09.2013.
9. Пат. на КМ № US007941939B2 США, МПК A43B13/14 (2006.01). Midsole element for an article of footwear / S. L. Sokolowski, S. A. Wolf-Hochdoerffer, L. Vogel.; заявник і патентовласник NIKE, Beaverton, OR. – № 7334349; заявл. 11.12.2009; опубл. 17.05.2011.
10. Пат. на КМ № CN202262481 U КНР, МПК A43B13/22 (2006). 按摩拖鞋 / 王成龙.; заявник і патентовласник 王成龙. – № CN 201120249392; заявл. 15.07.2011; опубл. 6.06.2012.
11. Пат. на КМ № CN202222533 U КНР, МПК A43B13/16 (2006). 可调隐蔽式增高鞋 / 蔡佩雅.; заявник і патентовласник 蔡佩雅. – № CN 201120097568; заявл. 30.03.2011; опубл. 23.03.2012.
12. Пат. на КМ № CN102396838 A КНР, МПК B32B25/08, (2006). 功能鞋头尾tpu减震鞋底 / 丁思博, 丁思恩, 郑荣大.; заявник і патентовласник 茂泰福建)鞋材有限公司. – № CN 201110343292; заявл. 31.1.2011; опубл. 4.04.2012.
13. Пат. на КМ № USD631646S США, МПК A43B13/14 (2006.01). SHOE SOLE / Karl Müller.; заявник і патентовласник Joya Schuhe AG, Roggwil. – № 29/356,343; заявл. 24.02.2010; опубл. 1.02.2011.

## АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ПРИЧИН І НАСЛІДКІВ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТОРГІВЛІ

***Анотація.** Розглядаються рівень і динаміка виробничого травматизму та професійної захворюваності серед працівників торгівлі. Наводяться основні причини незадовільного стану підприємств торгівлі та необхідні заходи щодо його покращення.*

**Ключові слова:** виробничий травматизм, причини травматизму, травматизм у сфері торгівлі

Sadnits'ka T.

## STATISTICAL DATA ANALYSIS OF CAUSES AND EFFECTS OF WORK-RELATED INJURIES AT TRADE ENTERPRISES

***Summary.** The level and dynamics of work-related injuries and occupational diseases among trade workers are being considered in the paper. The basic reasons of the unsatisfactory state of trade enterprises and the necessary measures for its improvement are given as well.*

**Keywords:** work-related injuries, causes of injuries, injuries in trade sphere.

### 1. Вступ

Організація торгівлі – це стан упорядкованості і взаємоузгодженості її структурних елементів та організаційних зв'язків, які виникають у процесі доведення товарів від виробника до споживача. Технологічні процеси у торгівлі представляють собою взаємодію знарядь праці (будівель, споруд, торговельного обладнання) і робочої сили, метою яких є функціональне та ефективне їх використання. Статистичне дослідження причин і наслідків виробничого травматизму на підприємствах торгівлі є теоретичною частиною для формування комплексу заходів стосовно запобігання і зниження рівня травматизму на підприємствах торгівлі.

Актуальні питання щодо виникнення травматизму, оцінки умов праці, стану охорони праці, рівнів виробничого травматизму, організації та управління охороною праці, застосування різноманітних методів для опрацювання даних, впровадження інформаційних технологій, використання економетричних методів прогнозування рівнів виробничого травматизму розглянуто в роботах Г. Г. Гогіташвілі, М. О. Лисюка, О. В. Войналовича, І. М. Подобеда, А. С. Єсипенко та інших вчених і спеціалістів.

Проте слід зазначити, що у багатьох галузях (зокрема, торгівля) недостатньо досліджено порівняльну динаміку травматизму та виявлено закономірності його зростання або зниження.

### 2. Аналіз статистичних даних стану та динаміки виробничого травматизму та підприємствах торгівлі

Метою дослідження є аналіз статистичних даних стану та динаміки виробничого травматизму та підприємствах торгівлі. Дані отримані зі щорічного державного статистичного спостереження.

За даними міжнародної організації праці, щорічно у світі фіксується близько 125 млн. нещасних випадків, пов'язаних із виробництвом.

Аналізуючи стан виробничого травматизму та професійних захворювань в Україні, слід зауважити, що, незважаючи на заходи, які проводять роботодавці задля створення безпечних та нешкідливих умов праці на робочому місці, робочими органами виконавчої дирекції Фонду, центральними та місцевими органами виконавчої влади, які здійснюють контроль та нагляд за станом охорони праці в різних галузях економіки, рівень виробничого травматизму та професійних захворювань залишається високим. Крім цього, в Україні також існує проблема приховування кількості нещасних випадків на виробництві.

Аналіз нещасних випадків на підприємствах України є одним з основних методів дослідження на шляху розробки механізмів профілактики та попередження травматизму [1]. Адже нещасний випадок на виробництві, особливо із летальним наслідком, слід розглядати як сигнал про незадовільний стан профілактичної роботи з попередження травматизму на тому чи іншому виробничому об'єкті або на виробництві в цілому.

Незважаючи на тенденцію зниження кількості нещасних випадків у сфері торгівлі України, рівень виробничого травматизму залишається високим. З метою встановлення найбільш суттєвих та небезпечних факторів, які становлять високу імовірність смертельного травмування, проведено аналіз показників травмування шляхом групування нещасних випадків за однорідними ознаками, такими, як подія, причина, дія шкідливих факторів та інші види подій (табл. 1).



Аналіз травматизму за видами подій показав, що не всі події призводять однаковою мірою для виникнення нещасних випадків. Є певна група подій, під час яких ризик травмування працівників торгівлі значно вищий від інших. Найбільш поширеними та небезпечними подіями є падіння потерпілого, події на транспорті, падіння, обрушення, обвалення предметів, матеріалів.

На рис. 1 і рис. 2 відображена динаміка зміни травматизму у сфері торгівлі і травматизму в Україні загалом. Аналізуючи дані за 2011–2012 роки, бачимо, що травматизм в Україні за таким видом, як падіння потерпілого суттєво знизився, а в торгівлі суттєво зріс. Що стосується таких подій, як дорожньо-транспортна пригода, то показник збільшився в обох випадках, а за такими видами подій, як падіння, обвалення предметів, матеріалів та дія предметів і матеріалів, що рухаються, спостерігається тенденція до зниження.

Певне зменшення виробничого травматизму ще не дає підстав стверджувати, що значно покращилася робота з питань охорони праці. Аналіз нещасних випадків на торговельних підприємствах України є одним з основних методів дослідження для розробки механізмів профілактики та попередження травматизму[5,6].

Аналізуючи вплив різних чинників (загальний стаж роботи, стаж за спеціальністю, професія, вік потерпілих, пора року та час доби) на величину коефіцієнта частоти травматизму, встановлено, що найчастіше зазнають травм працівники, вік яких становить 40–50 років. Це особи, більшість з яких вже змінили кілька професій на різних підприємствах. Їм властива надмірна самовпевненість і перебільшене оцінювання власних можливостей, які знижують увагу людини й призводять до нехтування правилами безпеки, що в підсумку створює нештатні ситуації.

Таблиця 1

| Події                                      | Кількість потерпілих по Україні |       |       | Кількість потерпілих у сфері торгівлі |      |      |
|--------------------------------------------|---------------------------------|-------|-------|---------------------------------------|------|------|
|                                            | Роки                            |       |       |                                       |      |      |
|                                            | 2010                            | 2011  | 2012  | 2010                                  | 2011 | 2012 |
| Усього потерпілих                          | 12234                           | 10914 | 10067 | 339                                   | 337  | 329  |
| ДТП                                        | 755                             | 683   | 939   | 56                                    | 75   | 73   |
| Падіння потерпілого                        | 3710                            | 3077  | 3059  | 89                                    | 84   | 101  |
| Обрушення, обвалення предметів, матеріалів | 2545                            | 2276  | 1893  | 37                                    | 48   | 38   |
| Дія предметів та деталей, що рухаються     | 1863                            | 1751  | 1538  | 62                                    | 46   | 38   |
| Ураження електричним струмом               | 140                             | 148   | 140   | 4                                     | 10   | 2    |
| Навмисне вбивство                          | 298                             | 282   | 234   | 26                                    | 21   | 27   |
| Інші події                                 | 2270                            | 2121  | 1611  | 55                                    | 41   | 53   |

Джерело: розроблено автором

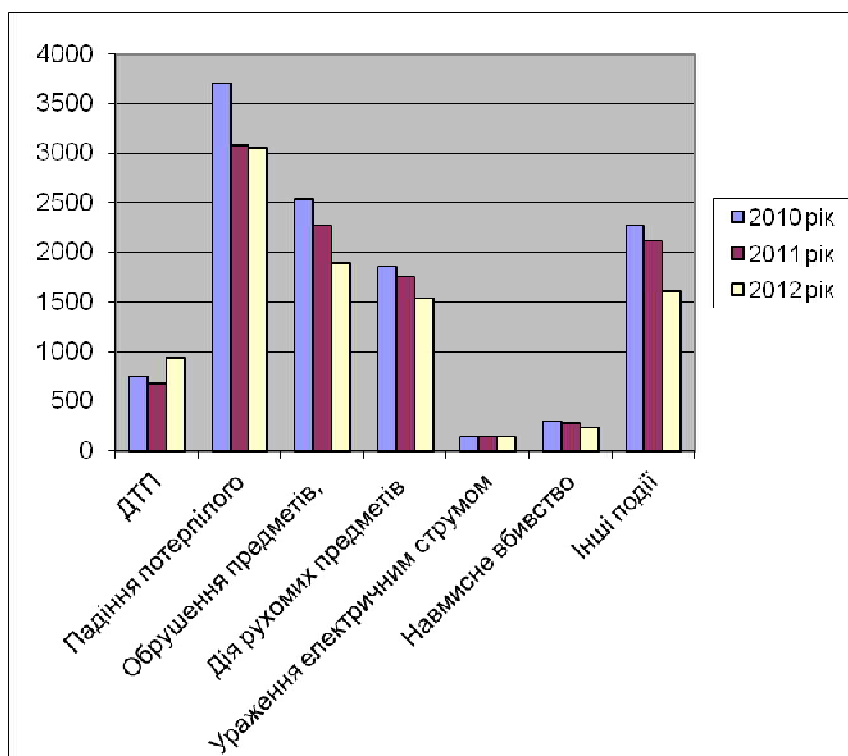


Рис. 1. Діаграма кількість травмованих за видами подій в Україні за 2010–2012 роки

Джерело: розроблено автором

Кількість осіб, потерпілих від нещасних випадків, пов'язаних із виробництвом, за основними причинами настання нещасного випадку в Україні у 2012 році становить 10067 осіб, з яких 6823 особи (68 %) травмовано через організаційні причини, 1187 осіб (12 %) – через технічні, 822 особи (8, %) – через психофізіологічні.

Основною технічною причиною, питома вага якої становить, відповідно, 6,9 %, 6,1 % і 5,7 % є незадовільний технічний стан.

Серед психофізіологічних причин виділяється така, як порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, устаткування, машин, механізмів 13,4 % у 2010 році, 13,7 % у 2011 році і 12,9 % у

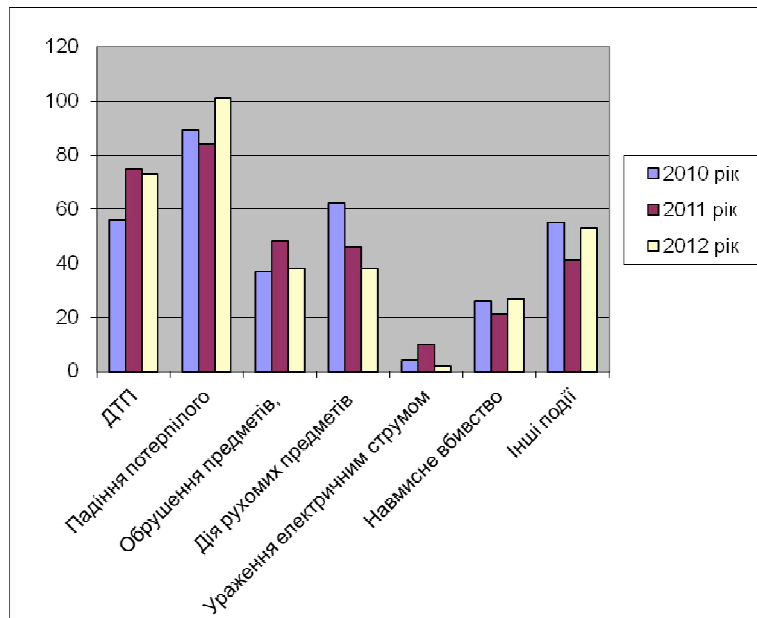


Рис. 2. Діаграма кількості травмованих за видами подій у сфері торгівлі за 2010–2012 роки

Джерело: розроблено автором

Основною організаційною причиною, яка у структурі всіх причин нещасних випадків становить 18,7 % у 2010 році, 18,8 % у 2011 році і 19,0 % у 2012 році, є порушення трудової та виробничої дисципліни. Значний внесок до організаційних причин додають такі причини, як порушення правил дорожнього руху та порушення технологічного процесу (рис. 3).

2012 році. До травмування можуть призвести помилкові дії працівника у стані втоми, перенапруження, стресові ситуації або хворобливий стан, конфліктні ситуації.

Що стосується стажу роботи, то найчастіше зазнають виробничих травм працівники із загальним стажем роботи 25–30 років та стажем за професією 1–5 років. Аналіз впливу кліматичних, сезонних та

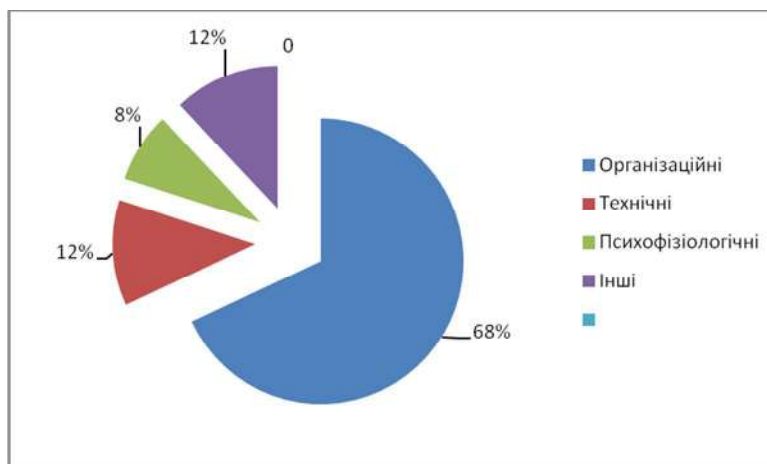


Рис. 3. Динаміка технічних, організаційних, психофізіологічних причин нещасних випадків в Україні

Джерело: розроблено автором

добових чинників показує, що рівень травматизму найвищий у зимові місяці (січень–лютий), що пов’язано зі збільшенням обсягів виробництва, інтенсивністю робіт та складними природно-кліматичними умовами їх виконання. Щодо травмування протягом робочого часу, то найнебезпечнішими є перші години праці (9.00-12.00), що пояснюється зміною обстановки, входженням в стан „впрацювання”, підвищеним ритмом роботи, коли на першому місці ставляться виробничі показники, а потім вже безпека праці [1].

до міжнародних вимог шляхи запобігання виникненню ВН і відповідне коригування управління ОП, особливо це стосується працівників роздрібної торгівлі, де роботи ведуться з порушеннями правил і норм охорони праці.

Адміністративне навантаження на бізнес поволі відходить у минуле, натомість зростає роль цивілізованих економічних методів впливу на стан охорони праці. Як свідчить практика, одним з найбільш ефективних інструментів інвестування у безпеку праці є модернізація виробництва.

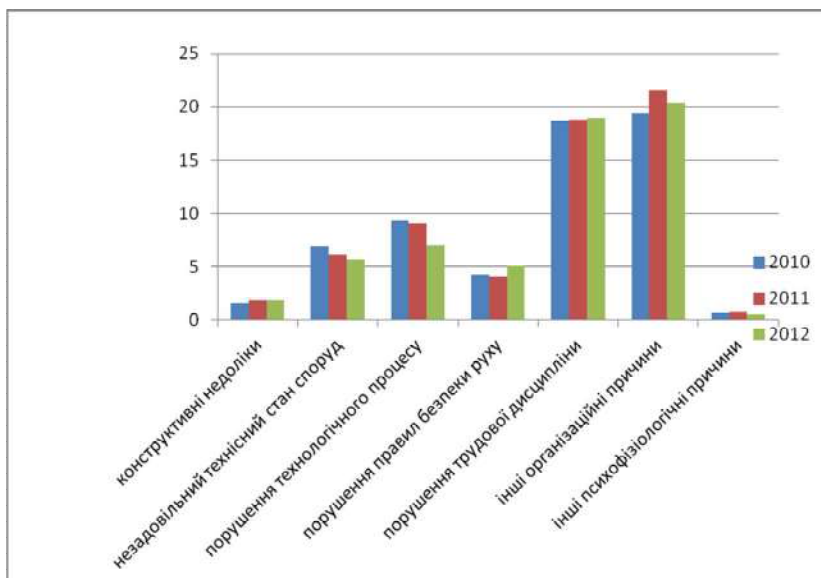


Рис. 2. Діаграма кількості травмованих в Україні за основними причинами настання нещасного випадку 2010–2012 роки

Джерело: розроблено автором

Торгівля є найбільшим сегментом економіки, тому для підприємств торгівлі, як і для будь-яких інших, обов’язковим є дотримання вимог охорони праці. Але, незважаючи на заходи, які вживаються роботодавцями щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці на кожному робочому місці, територіальними органами Держгірпромнагляду, робочими органами виконавчої дирекції Фонду соціального страхування, соціальними та місцевими органами виконавчої влади, які здійснюють контроль та нагляд за станом охорони праці в галузі торгівлі, рівень виробничого травматизму профзахворюваності досить високим.

Аналізуючи виробничий травматизм у сфері торгівлі, можна стверджувати, що багато роботодавців і посадових осіб недостатньо компетентні в питаннях охорони праці, не створено систему управління охороною праці, не розробляються посадові інструкції, працівники не забезпечені необхідними нормативними документами з охорони праці, засобами індивідуального захисту, перестала результативно діяти галузева СУОП, у статутних документах підприємств не відображено конкретні обов’язки щодо ОП посадових осіб, не передбачено навчання й перевірка знань інженерно-технічних працівників, не здійснюється моніторинг ВН і на його основі інформаційно-аналітична підтримка управлінських рішень з питань ОП, не адаптовано

Як показує аналіз, настання більшості нещасних випадків на виробництвах зумовлено організаційними причинами. А це значить, що роботодавці недобросовісно виконують передбачені Законом „Про охорону праці” обов’язки. Значна частина служб охорони праці існують формально, оскільки їх обов’язки за сумісництвом виконують посадовці без відповідного досвіду роботи і проходження навчання, а саме: завідувачі складами, адміністратори торговельних залів, завідувачі торговими точками і т.д.[ 4].

### 3. Висновки

Таким чином, домінуючими причинами формування несприятливих умов праці у цій галузі торгівлі залишаються недосконалі технології, використання застарілого обладнання, машин і механізмів та їх несправність, неефективність та невикористання працюючими засобів захисту, порушення правил охорони праці, режимів праці і відпочинку.

1. Під час дослідження стану виробничого травматизму необхідно першочергову увагу приділяти виявленню і вивченню шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Заходи щодо запобігання травмуванню працівників слід розробляти і впроваджувати з урахуванням наявності на виробництві шкідливих та небезпечних факторів.

2. Об'єктивне розслідування нещасних випадків на виробництві дозволить зробити вірні висновки, правильно скласти акт за наслідками розслідування з точним описом реальних обставин, що призвели до нещасного випадку.

3. Доцільно і необхідно переглянути чинні нормативні акти з охорони праці з точки зору викладення в них вимог не за галузевим принципом, а за характером проявлення та впливу на організм людини та організацією праці в торговельно-технологічному процесі.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Гогіташвілі Г. Г. Аналіз статистичних даних щодо причин та наслідків виробничого травматизму працівників / Г. Г. Гогіташвілі, В. М. Степанишин, Л. О. Тисовський // Вісник Національного університету „Львівська політехніка”. Теорія Практика. – Львів : Вид-во НУ „Львівська політехніка”. – 2011. – № 707. – С. 42-45. – (Сер.: Комп'ютерні системи проектування).

2. Зеркалов Д. В. Охорона праці в галузі: Загальні вимоги; навчальний посібник. / Зеркалов Д. В. – К.: „Основа”. 2011. – 551 с.

3. Єсипенко А. С. Дослідження тенденцій виробничого травматизму як основа розробки механізмів для його профілактики / Єсипенко А. С., Таїрова Т. М. // Проблеми охорони праці в Україні. – К.: ННДІПБОП, 2011. – Вип. 20. – С. 102-114.

4. Керб Л. П. Основи охорони праці: навч. посібник. / Керб Л. П. – К.: КНЕУ, 2003. – С. 215.

5. Осокін В. В. Охорона праці: питання і відповіді (у сфері торгівлі, виробництва харчової продукції, митної справи, підприємницької і економічної діяльності) : навч. посіб. / Осокін В. В., Селезньова Ю. А.; Донец. держ. ун-т економіки і торгівлі. – [2-ге вид.]. – Донецьк : ДонДУЕТ, 2004. – 139 с.

6. Осокін В. В. Охорона праці у торгівлі: [текст] : підруч. для студ. вищ. навч. Закл. / М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського ; Осокін В. В., Селезньова Ю. А. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2008. – 183 с.

7. Правила охорони праці при експлуатації баз, складів і сховищ, виконанні вантажно-розвантажувальних робіт на об'єктах оптової торгівлі : затв. наказом Держнаглядохоронпраці України 8.05.96 р. №78.

## МОДИФІКАЦІЯ СТРУКТУРИ ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНУ

**Анотація.** В роботі досліджувалися властивості композитів на основі політетрафторетилену модифікованого ультрадисперсним базальтовим волокном і плавкими фторопластами (Ф-4МБ, Ф-50). Результати досліджень показують ефективність даних наповнювачів при вмісті 2-4 %. Виявлені основні труднощі підготовки базальтового фторкомпозиту і сформовані напрямки подальших досліджень.

**Ключові слова:** політетрафторетилен (ПТФЕ), ультратонке базальтове волокно (УБВ), плавкі фторопласти, адгезія, міцність на розрив, відносне подовження при розриві

Starchenko S., Domancevich N.

## MODIFICATION OF POLYTETRAFLUOROETHYLENE STRUCTURE

**Summary.** The aim of the research is to explore the quality of using some activators (Ultra-thin basalt fiber (UBF), FEP, PFA) for modification of polytetrafluoroethylene. We have established that the optimal amount of these activators is 2-4%. We have identified the main problems of preparation of these composites. We also have identified further areas of research in the development of new composites (PTFE-UBF-FEP(PFA)).

**Keywords:** polytetrafluoroethylene (PTFE), ultra-thin basalt fiber (UBF), melt-processible fluoroplastics, adhesion, tensile strength, elongation at break

## 1. Вступ

Політетрафторетилен (ПТФЕ, фторопласт-4, ф-4) є унікальним полімером. Він володіє рядом унікальних фізико-механічних властивостей (рекордно низький коефіцієнт тертя, висока термостійкість, неперевершена хімічна стійкість, біосумісність тощо). Попри це, йому притаманні й недоліки (великий коефіцієнт термічного лінійного розширення, холодна текучість під навантаженням, відносно низька твердість, низька зносостійкість тощо). Додавання певних наповнювачів дозволяє суттєво зменшити недоліки матриці (Ф-4) і отримати композити з необхідним комплексом експлуатаційних властивостей [1, с. 64]. Введення наповнювачів в полімерну матрицю забезпечує структурну модифікацію композиту, особливо дисперсних і волокнистих, а в останній час – ультрадисперсних. Волокнисті наповнювачі надають матриці ПТФЕ міцності, жорсткості, термо- і хімічної стійкості. Дисперсні наповнювачі підвищують твердість, зносостійкість, теплопровідність композиційного матеріалу тощо [2, с. 67].

Особливості структури, будови і морфології макромолекул ПТФЕ та наповнювача створюють передумови формування дефектної структури фторкомпозиту, що заважає повній реалізації потенційних можливостей готового матеріалу. В останній час для формування бездефектної структури ПТФЕ на міжмолекулярному і надмолекулярному рівні використовують плавкі фторопласти: Ф-4МБ, ультрадисперсний ПТФЕ (“Формум”) [3, с. 53-55; 4, с. 3-4].

Одним з перспективних волокнистих наповнювачів є базальтове волокно (БВ). За механічними властивостями базальтове волокно займає проміжне місце між скляним і вуглецевим волокном при відносно невисокій вартості. Вихідна сировина для

одержання базальтового волокна у багато разів дешевша, ніж для скляних. БВ має високу термостійкість, температурний інтервал експлуатації знаходиться в межах від  $-260^{\circ}\text{C}$  до  $+700^{\circ}\text{C}$  (для скляних волокон – від  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+450^{\circ}\text{C}$ ). БВ має високу корозійну і хімічну стійкість до дії агресивних середовищ: розчинів солей, кислот, лугів (скловолокно має недостатню стійкість до дії лугів і морської води) [5, с. 54-55]. Серйозним недоліком вуглецевих волокон є їх відносно висока гігроскопічність. Ця особливість лімітує використання вуглецевих фторкомпозитів у вузлах деталей машин, призначених для роботи у рідких і газоподібних середовищах [6, с. 3]. Цього недоліку позбавлене БВ, оскільки має низку гігроскопічність – 1% (скляне волокно – 10-20 %) [7, с. 32]. У порівнянні з іншими волокнами БВ є більш екологічним продуктом за рядом ознак: сировина – природний камінь; під час виробництва не використовуються розчинники, барвники чи інші шкідливі речовини; не є канцерогеном та не виділяє небезпечних для людини речовин в повітряному і водному середовищі, не горюче, вибухобезпечне [5, с. 56].

Проведені дослідження з використання БВ у якості наповнювача для полімерної матриці показують ефективність даного наповнювача та конкурентоспроможність самих композитів. У якості матриці використовувалися різні полімери. Особливість використання БВ є те, що вид матриці визначає особливості проведення самого наповнення (кількість наповнювача, його фракційний склад, технологічні особливості підготовки композиції і її переробки тощо).

Опубліковані результати щодо досліджень властивостей базалтопластиків рекомендують наступні виходи до наповнювача (БВ) в залежності від матриці:

- поліаміди: 15 % наповнення, розмір частинок 40-50 мкм;
- поліетилен високого тиску: 10-20 % наповнення, розмір частинок  $\geq 140$  мкм;
- епоксидні компаунди: 20 % наповнення, розмір частинок  $\geq 140$  мкм [8, с. 59; 9, с. 94].

Є дані про ефективність наповнення БВ поліімідної та фенолформальдегідної матриці, проте інформація про кількість наповнення і фракційний склад відсутня [7, с. 32-38].

Публікацій про використання БВ для наповнення ПТФЕ дуже мало, але вони свідчать про ефективність даного підходу оптимізації властивостей матриці. Дослідження проводилися з використанням тонкого БВ (діаметр 7-10 мкм), при використанні стандартних технологій змішування, пресування та спікання композицій на основі ПТФЕ. Результати показують ефективність наповнення матриці при невеликих концентраціях БВ (2-3 %) [10, с. 405]. В наявних публікаціях відсутні публікації про базальтопластики на основі ПТФЕ щодо використання попередньої механічної, термічної, хімічної чи іншої активації ПТФЕ, БВ; технологію подрібнення БВ (на практиці виникають певні складнощі: відділення корольків та пиловидної фракції від подрібненого БВ); оптимальні геометричні розміри БВ (довжина і діаметр) тощо.

Таким чином, наведена інформація свідчить про перспективність цього напрямку досліджень, але наявних фактичних про суть факторів форму-

вання споживних властивостей композиту на основі ПТФЕ і БВ недостатньо, що і зумовлює необхідність проведення досліджень для поглиблення рівня знань про ці композити з метою розширення їх використання.

## 2. Постановка завдання

Ціллю роботи є дослідження впливу ультратонкого базальтового волокна (УБВ) та плавких фторопластів (Ф-4МБ та Ф-50) на властивості ПТФЕ. Представлені результати є проміжними і необхідними для подальшої роботи з розробки трьохкомпонентних матеріалів (ПТФЕ-УБВ-плавкий фторопласт), якими обґрунтовано і ефективно можна буде замінити деякі традиційні фторкомпозити.

## 3. Результати досліджень

Об'єктом дослідження є композиційні матеріали на основі ПТФЕ і БВ та плавких фторопластів.

Предметом досліджень є структурна модифікація ПТФЕ.

Вихідні матеріали і їх коротка характеристика наведені у табл. 1.

З вихідних матеріалів за допомогою сухого змішування у млині МРП-1М були підготовані 19 композицій і один контрольний зразок з чистого ПТФЕ (табл.2).

Зазначені композиції пресувалися у металевій прес-формі (заготовка – втулка: зовнішній діаметр 50мм, внутрішній діаметр 35 мм, висота 50 мм,

Таблиця 1

Характеристика вихідних матеріалів

| № п/п | Вид матеріалу              | Коротка характеристика                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Фторопласт-4, марка «О»    | Білий порошок, густина 2,2 г/см <sup>3</sup> , міцність при розриві незагартованого зразка не менше 23 МПа, відносне подовження незагартованого зразка не менше 350 %, термостабільність при (415 ± 5) °С не менше 100 год.                                                         |
| 2     | УБВ                        | Середній діаметр 1,5 мкм; довжина – 4-6 см; кількість корольків по вазі (0,25 мм) – до 10 %; загальна кількість корольків – 30-35 %; температура експлуатації – від -200 до +700 °С; гігроскопічність – 1 %; модуль пружності – 910-1100 МПа (Берестовецький базальт, “MAGMAWOOL”). |
| 3     | Фторопласт- 4МБ, марка «П» | Порошок білого кольору, міцність при розриві не менше 20 МПа, термостабільність (втрата маси) при 300 °С не більше 0,25 %, відносне подовження при розриві не менше 300 %.                                                                                                          |
| 4     | Фторопласт-50, марка «П»   | Порошок білого кольору, міцність при розриві не менше 22,5 МПа, термостабільність (300 °С. 3 год.) не більше 0,2 %мас.                                                                                                                                                              |

Джерело: розроблено авторами

Таблиця 2

Характеристика підготованих композицій

| № композиції | Вид наповнювача | Вміст наповнювача, % | № композиції | Вид наповнювача | Кількість наповнювача (%) |
|--------------|-----------------|----------------------|--------------|-----------------|---------------------------|
| 1            | УБВ             | 0,1                  | 11           | Ф-4МБ           | 2                         |
| 2            | УБВ             | 0,5                  | 12           | Ф-4МБ           | 3                         |
| 3            | УБВ             | 1                    | 13           | Ф-4МБ           | 4                         |
| 4            | УБВ             | 2                    | 14           | Ф-4МБ           | 5                         |
| 5            | УБВ             | 3                    | 15           | Ф-50            | 1                         |
| 6            | УБВ             | 4                    | 16           | Ф-50            | 2                         |
| 7            | УБВ             | 5                    | 17           | Ф-50            | 3                         |
| 8            | УБВ             | 10                   | 18           | Ф-50            | 4                         |
| 9            | БВ              | 15                   | 19           | Ф-50            | 5                         |
| 10           | Ф-4МБ           | 1                    | 20           | ПТФЕ            | 100                       |

Джерело : розроблено авторами

товщина 7,5 мм). Пресування здійснювалося без допресування. Зразки номером 1-9 пресувалися при тиску 600кг/см<sup>2</sup>, 10-20 – 400кг/см<sup>2</sup>, після досягнення цього піку тиску заготовки витримувалися 6 хв., і тиск поступово скидався до нуля, після чого заготовки виймалися з перс-форми.

Відпресовані заготовки запікали за схемою, що показана нижче (рис.1). Після спікання і охолод-

мальні властивості композиції для двокомпонентної системи досягаються при вмісті модифікатора у кількості 2-4 % від маси матриці. Проведені дослідження показують, що при введенні 3% УБВ міцність матриці збільшується на 25,1 %, 2 % Ф-4МБ – на 30%; 4% Ф-50 – на 9% (рис.2).

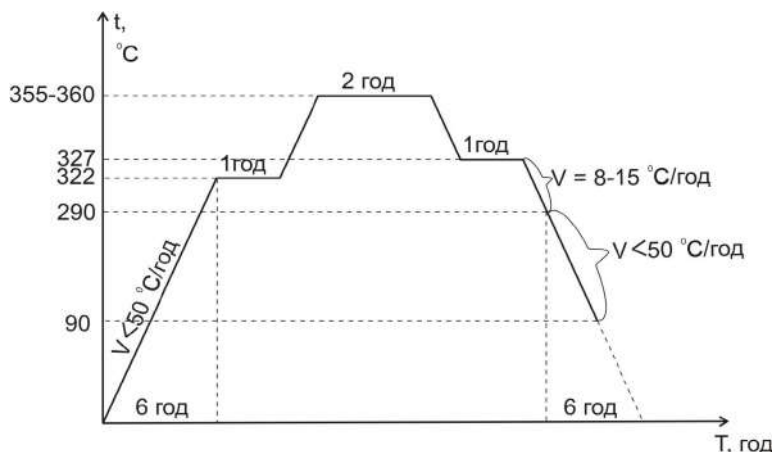


Рис.1. Графік спікання заготовок з ПТФЕ

Джерело: розроблено авторами

ження заготовки були витримані при температурі 23 °C протягом 6 годин [11, с. 2]. З кожної заготовки були отримані дослідні зразки у вигляді кілець.

Оцінюючи механічні властивості композитів, можна зробити попередні висновки про структурну модифікацію ПТФЕ. Для більш точної характеристики змін структури ПТФЕ будуть проведені дослідження за допомогою електронної та зондової скануючої мікроскопії, рентгеноструктурного аналізу, але вже після завершення повного циклу досліджень.

Для оцінювання ефективності модифікації структури композитів на дослідних зразках були визначені показник міцності при розриві і відносне подовження (табл.3). Вимірювані показники визначали в приміщенні при температурі 23 °C [12, с. 2].

Як бачимо, використані підходи до модифікації структури ПТФЕ мають позитивний ефект. Опти-

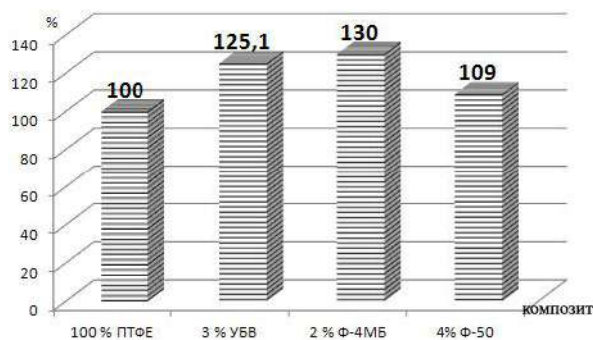


Рис.2. Міцність на розрив композитів по відношенню до чистого ПТФЕ

Джерело: розроблено авторами

Таблиця 3

Властивості дослідних зразків

| № заготовки (№ комп. (табл.2)) | Розривне навантаження, МПа | Відносне подовження, % | № заготовки (№ комп. (табл.2)) | Розривне навантаження, МПа | Відносне подовження, % |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------------|
| 1                              | 17,2-18,1                  | 240-252                | 11                             | 24,7-26                    | 240-252                |
| 2                              | 12-13                      | 244-256                | 12                             | 20-21                      | 209-220                |
| 3                              | 18,6-19,6                  | 236-248                | 13                             | 22,7-23,9                  | 240-252                |
| 4                              | 20,5-21,6                  | 240-252                | 14                             | 18,2-19,2                  | 176-185                |
| 5                              | 23,8-25,0                  | 249-260                | 15                             | 21,2-22,3                  | 223-231                |
| 6                              | 21,7-22,9                  | 236-248                | 16                             | 20-21                      | 236-248                |
| 7                              | 20,5-21,6                  | 240-252                | 17                             | 16,3-17                    | 214-225                |
| 8                              | 17-18                      | 220-235                | 18                             | 20,6-22                    | 264-278                |
| 9                              | 12-13                      | 180-200                | 19                             | 18-18,9                    | 264-278                |
| 10                             | 20-21                      | 240-250                | 20                             | 19-20                      | 240-252                |

Джерело: розроблено авторами

Результати досліджень показують, що оптимальні властивості композиту досягаються при різному вмістові конкретного модифікатору, який є індивідуальним для кожного з них.

#### 4. Висновки

Підсумовуючи проведену роботу, варто відзначити, що УБВ, Ф-4МБ та Ф-50 забезпечують позитивні структурні зміни самої матриці (ПТФЕ). Це підтверджує проведене дослідження механічних властивостей композитів. Для більш повного аналізу модифікації ПТФЕ на вказаних композитах планується визначення трибологічних показників та аналіз мікроструктури. Крім того, здійснені дослідження нашоухнули на деякі проблемні аспекти фторопластових базальтопластиків: необхідність видалення корольків з подрібненого УБВ; підбір і оцінка впливу механічного подрібнення УБВ на формування якісних показників композитів; вибір оптимальної фракції УБВ та відсіювання пилу; аналіз та оцінка можливих способів активації поверхні УБВ тощо.

Ця робота буде продовжена для трикомпонентних сумішей (ПТФЕ-УБВ-плавкий фторопласт). Подальші дослідження будуть направлені на встановлення закономірностей та взаємозв'язків між характеристиками наповнювачів та структурою і властивостями композитів; виявлення впливу активації матриці й наповнювача на властивості кінцевого матеріалу; розробку моделей композитів на основі УБВ, якими економічно ефективно буде замінити традиційні ПТФЕ матеріали тощо.

Варто відзначити, що при наповненні ПТФЕ волокном більше 5 % спостерігається погіршення властивостей композиту. Частинки УБВ є центрами кристалізації композиту. Збільшення кількості наповнювача прискорює процес кристалізації, що спричиняє формування більш дефектної структури (навіть при умові рівномірного розміщення наповнювача в матриці). Цей негативний процес є причиною створення додаткових внутрішніх механічних напруг. Внаслідок цього погіршуються експлуатаційні властивості, в першу чергу, механічні. Тому, при традиційній технології неможливо здійснити ефективне наповнення ПТФЕ за допомогою УБВ при вмісті останнього більше 5 %. Збільшення кількості наповнювача при збереженні характеристик композиту можливе за умови деякої модернізації, в першу чергу, технології підготовки і змішування компонентів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Будник А.Ф. Вплив та місце технологічних процесів підготовки наповнювачів і композиції у технології виробництва композитів на основі фторопласту-4 / А. Ф. Будник, О. А. Будник, М. В. Бурмістр // Вісник СумДУ. Технічні науки. – 2007. – № 1. – С. 64-71.

2. Композиционные материалы на основе политетрафторэтилена. Структурная модификация / [Ю. К. Машков, З. Н. Овчар, В. И. Суриков, Л. Ф. Каллистратов]. – М.: Машиностроение, 2005. – 240 с.

3. Методологические аспекты машиностроительных фторкомпозитов / [В. В. Воропаев, В. И. Кравченко, Г. Б. Юлдашева, Е. И. Эйсымонт, А. А. Скаскевич]. // Материалы Тридцать второй ежегодной международной конференции. – Ялта, 2012. – С. 51-57.

4. Okhlopko A. A., Working out polymeric nanocomposites the tribotechnical appointments for the oil and gas equipment / A. A. Okhlopko, P. N. Petrova, O.V. Gogoleva // Oil and Gas Business. – Electronic scientific journal, 2009, pp. 1-8.

5. Головина Е. А. Замена традиционного материала кузова автомобиля на композиционный материал / Головина Е. А., Чугунцов Д. А. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://edu.secna.ru/media/f/newmaterial.pdf>

6. Модификационные технологии совершенствования получения углепластиков триботехнического назначения и аспекты внедрения «сухого трения» в поршневых компрессорах / [А. А. Томас, А. Ф. Будник, В. И. Зозуля, О. А. Будник] // Материалы XIII Международной научно-технической конференции «ТЕРВИКОН-2011». – Сумы, 2011. – С. 1-11.

7. Давыдова И. Ф. Базальтопластики для работ при повышенных температурах / И. Ф. Давыдова, Н. С. Кавун, Е. П. Швецов // Все материалы. Энциклопедический справочник», ВИАМ. – 2012. – №6, С. 31-38.

8. Арзамасцев С. В. Ударостойкий базальтопластик на основе термопластичной полиамидной матрицы / С. В. Арзамасцев, В. В. Павлов, С. Е. Артеменко // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2011. – № 2 (53) Вып. 1. – С.59-62.

9. Кадыкова Ю. А. Базальтопластики на основе полиэтилена и базальтовой ваты / Ю. А. Кадыкова, С. Е. Артеменко, Д. А. Плагин // I Всерос. науч.-техн. конф. «Строительство: материалы, конструкции, технологии». – Братск, 2009. – С. 93-97.

10. Охлопкова А. А. Разработка полимерных композитов на основе политетрафторэтилена и базальтового волокна / А. А. Охлопкова, С. В. Васильев, О. В. Гоголева // Нефтегазовое дело. – 2011. – № 6 – С. 404-410.

11. Plastics – Polytetrafluoroethylene (PTFE) semi-finished products. Requirements and designation : ISO 13000-2:2005 – [Чинний від 2005-15-11]. – Женева : ISO copyright office, 2005. – 16 с. – (Міжнародний стандарт).

12. Plastics – Polytetrafluoroethylene (PTFE) semi-finished products. Preparation of test specimens and determination of properties : ISO 13000-2:2005 – [Чинний від 2005-15-11]. – Женева : ISO copyright office, 2005. – 16 с. – (Міжнародний стандарт).



## ПРОБЛЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ТЕКСТИЛЬНИХ ТОВАРІВ

**Анотація.** У статті розглянута економічна доцільність використання натуральної текстильної сировини для екологізації асортименту, а також проблеми екомаркування текстильної продукції.

**Ключові слова:** текстильна промисловість, безпека, екотекстиль, екомаркування, виробництво, барвники

## PROBLEM OF RESEARCH OF QUALITY AND SAFETY OF TEXTILE PRODUCTS

Sukach G., Nikolaychuk L.

**Summary.** In the article the economic feasibility of the use of natural textile raw materials is considered for the ecologization of range, as well as problems of eco-labeling of textile products.

**Keywords:** textile industry, safety, eco-textiles, eco-labeling, production, dyes

### 1. Вступ

Сучасні текстильні матеріали та вироби з точки зору небезпечності їх впливу на здоров'я населення, особливо дитячого, необхідно розглядати як продукт негативної потенційної дії комплексу хімічних речовин, виходячи з природи сировини, особливостей технологічних процесів їх виробництва, а також забруднення екосистеми.

Загострення в останні роки екологічних проблем у вітчизняному текстильному виробництві, як і в інших галузях промисловості, диктує нагальну потребу посилення екологічної спрямованості діяльності не тільки окремих підгалузей і підприємств, але й широкого впровадження в практику їх роботи принципів екологічного маркетингу та екологічного менеджменту. Мова йде, перш за все, про економічно обґрунтовану екологізацію технологій виробництва, асортименту і властивостей різних видів текстильної сировини (особливо хімічних волокон, синтетичних барвників, полімерних обробних препаратів і ін.), пошук альтернативних екологічно безпечних видів цієї сировини, екологізації технологій основних етапів оздоблювального виробництва (особливо відбілювання, фарбування, заключного і спеціального оброблення), приведення до екологічних норм асортименту текстильних матеріалів і виробів та формування на їх основі в Україні ринку екотекстилю.

Вирішення проблем задоволення потреб споживачів екологічно безпечними текстильними матеріалами та виробами і створення на їх основі окремого сегменту ринку екологічно безпечних товарів вже давно знаходиться у полі зору менеджерів підприємств легкої промисловості у цілому світі.

Забезпечення якості текстильних товарів є одним з найважливіших факторів підвищення рівня життя, соціальної й екологічної безпеки населення.

Основна увага покупця зацентована на споживних властивостях текстильних виробів, оскільки саме вони є показником якості цих виробів.

Саме тому основним завданням товарознавчих досліджень у практиці роботи текстильної промисловості та торгівлі під час формування й оптимізації асортименту текстильних матеріалів і виробів із них, визначення їх властивостей та показників є наукове вивчення потреб споживачів. Значну увагу вивченню і дослідженню споживних властивостей та якості приділяють виробники та науковці, оскільки безпосередньо від споживних властивостей залежать умови та термін експлуатації тканин, відповідно, і попит на дану продукцію. Галик І. С. та ін. у навчальному посібнику «Екологічна безпека та біостійкість текстильних матеріалів» описує споживні властивості, біостійкість та екологічну безпеку текстильних матеріалів [1]. Ярщук О. В. у підручнику «Структурний підхід до оптимізації показників якості текстильних матеріалів та виробів з них», проводить порівняльну характеристику споживних властивостей текстильних матеріалів [2]. Глубіш П. А. у підручнику «Високотехнологічні, конкурентоспроможні і екологічно орієнтовані волокнисті матеріали та вироби з них» розглядає властивості волокнистих матеріалів, їхні переваги та недоліки [3]. Причини виникнення негативних наслідків при виготовленні текстильних товарів, споживні властивості розглядає Степень Р. А. «Экологические проблемы товароведения» [4]. Ситуацію на ринку текстильних товарів, частку споживання продукції на душу населення в Україні, та причини збільшення обсягів виробництва висвітлює Проданчук Л. Г. і Сененко О. П. [5].

Українська легка промисловість сьогодні є потужним багатогалузевим комплексом з виробництва товарів народного споживання. Вона забезпечує

приблизно 150 тис. робочих місць. Цей соціально вагомий сектор економіки орієнтований на кінцевого споживача. Потенціальні можливості підприємств легкої промисловості дозволяють виробляти широкий спектр товарів, здатних задовольнити увесь попит внутрішнього ринку. [4]

## 2. Аналіз сучасного ринку текстильних товарів

Аналіз ситуації на вітчизняному ринку текстильних товарів та його окремих сегментів переконливо свідчить про те, що результати товарної екологічної експертизи, як і екологічного аудиту, ще дуже рідко використовуються в практиці роботи вітчизняних текстильних підприємств, які займаються виробництвом та збутом різних за спосо-

Як бачимо з даних рис. 2, головною галуззю текстильної промисловості в Україні, як і у всьому світі, є бавовняна, на яку припадає ледь частка виробництва всіх тканин. Продуктивність виробництва бавовни країни залежить від постачальників сировини, яка надходить переважно з Узбекистану та Єгипту. Тому доцільним є відновлення бавовництва у південних районах, що забезпечить бавовняну промисловість на 70 % власною сировиною і значно знизить собівартість виробництва тканин.

В умовах переходу галузей текстильної промисловості на ринкові відносини особливе значення має розробка та впровадження нових науково обґрунтованих принципів формування й оцінки асортименту та якості текстильних матеріалів і

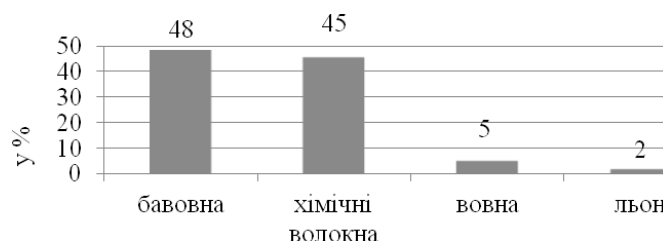


Рис.1. Світове виробництво волокон у загальному обсязі у 2010-2012 рр. [2]

бом виробництва та призначенням груп екотекстилю, а тим більше для формування окремого сегменту ринку цих товарів. Невирішеним до кінця на даний час залишається завдання застосування екологічної експертизи та аудиту для оцінки споживчих характеристик екологічно безпечних текстильних матеріалів та виготовлених на їх основі виробів. Ця проблема є актуальною як для виробників текстильних товарів, так і для їх безпосередніх споживачів, тому заслуговує більш детального наукового дослідження та аналізу.

XX століття ознаменувалось збільшенням світових обсягів виробництва хімічних волокон та ниток, однак продукування натуральних волокон не залишає першості з огляду екологічних вимог, що стосуються виробництва текстилю (рис. 1).

виробів із них, які ґрунтуються на з'ясуванні потреб та вимог певних груп (типів, сегментів) споживачів [2]. Успішна реалізація вказаного завдання, у свою чергу, не є можливою без широкого впровадження елементів сучасного маркетингу, що охоплює питання оптимізації асортименту текстильних матеріалів і виробів; створення чіткої системи вивчення, управління та прогнозування ринку текстильних товарів; вивчення типології споживачів, структури споживання, її прогнозування; створення перспективних програм із організації виробництва нової конкурентоздатної продукції в усіх галузях текстильної й легкої промисловості, яка б відповідала вимогам національних та міжнародних стандартів [1].

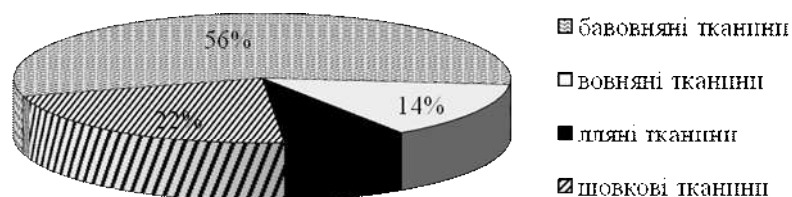


Рис. 2. Структура виробництва тканин в Україні [5]

Проблема створення високоякісних конкурентоздатних текстильних матеріалів і виробів з них та оптимізація їх асортименту відповідно зростаючим вимогам із боку споживачів є ще далекою від вирішення. За сучасних умов, коли дотримується основний принцип маркетингу – виробляти те, що продається, а не продавати те, що виробляється, – виробник орієнтується саме на споживача й вимоги, які поставлені цим останнім до текстильних матеріалів. Слід зазначити, що на сьогоднішній день основний акцент у товарознавчих дослідженнях зроблено на новизні, оригінальності, якості виготовленої продукції, повноті асортименту тощо [2].

### **3. Характеристика факторів, що формують якість та конкурентоздатність текстильних матеріалів**

У виробничому процесі на багатьох стадіях використовується вода та хімічні препарати. По-перше, при вирощуванні сировини застосовуються мінеральні добрива та засоби боротьби зі шкідниками, які можуть накопичуватися в волокнах, що призводить до потрапляння шкідливих речовин в кінцеву продукцію. По-друге, під час виробництва тканин волокна та саму тканину очищують декілька разів. Різноманітні хімічні речовини використовують для того, щоб пофарбувати та зберегти колір, надати виробу певної форми тощо.

Для надання тканинам різного кольору та нанесення на них малюнку використовуються спеціальні речовини – барвники. Більша кількість барвників, які зараз застосовуються в текстильній промисловості, за своєю природою належать до синтетичних речовин. Питання безпеки та здатності викликати негативні біологічні ефекти при використанні текстильних матеріалів і одягу, пофарбованого барвниками синтетичного походження, є наразі надзвичайно важливим. Усі синтетичні барвники класифікують за способом застосування та за хімічною структурою [1,5].

Натуральні барвники можна отримати з різних видів рослин (рослинні), тваринних організмів (тваринні), або шляхом мікробіологічних процесів з використанням бактеріальних і клітинних культур або грибів (бактеріальні). Найбільш перспективними для текстильного виробництва поки виявились рослинні барвники, оскільки тваринні характеризуються високою трудомісткістю виробництва та високою вартістю, а бактеріальні використовуються переважно в різних галузях харчової промисловості. Поки що випуск всіх груп натуральних барвників не перевищує 1% від обсягів виробництва синтетичних барвників, хоча попит на натуральні барвники (особливо рослинні) в останні роки зростає у всьому світі.

Алергію і роздратування можуть викликати не тільки барвники, але й самі тканини. Одяг низької якості може завдати шкоди навіть людям, не схильним до алергії. Тому вчені радять вибирати одяг з натуральних тканин. Не кажучи вже про те, що дітям до трьох років взагалі не можна носити одяг з штучних та синтетичних тканин. Ще один

мінус синтетичних тканин полягає у тому, що виділяються шкідливі речовини при їх переробці. Це також шкодить здоров'ю людини.

### **4. Аналіз стану екомаркування текстильної продукції в Україні**

В Україні досі відсутні вимоги до екомаркування текстильної продукції, назв текстильних волокон і сировинного складу продукції. Проте постановою Кабінету Міністрів України від 14 січня 2009 р. № 13 затверджено Технічний регламент щодо назв текстильних волокон і маркування текстильних виробів [5], розроблений з урахуванням вимог Директиви Європейського Парламенту і Ради ЄС 96/74/ЄС від 16 грудня 1996 р. про назви і правила маркування текстильних матеріалів, в якому встановлюються основні вимоги до назв текстильних волокон і маркування текстильних виробів. Оскільки застосування вимог цього Технічного регламенту є обов'язковим з 2012 року, виробники текстильної продукції можуть впроваджувати ці вимоги добровільно вже сьогодні. Разом з цим екологічне маркування текстильного виробництва та текстильної продукції може добровільно здійснюватися у відповідності до вимог ДСТУ ISO 14024 «Екологічні маркування та декларації. Екологічне маркування типу 1. Принципи та методи», ДСТУ ISO 14040 «Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура», що, безумовно сприятиме підвищенню рівня якості такого виробництва та продукції й викликати довіру споживачів.

В технологічних процесах переробки сировини, виробництва тканин передбачено використання апретів, текстильно-допоміжних речовин (наприклад, термореактивних смол – фенол-формальдегідних, меламіно-формальдегідних та ін.), що дозволяє підвищити ефективність виробництва, поліпшити зовнішній вигляд, надати бажані додаткові властивості виробам.

Текстильні матеріали і сировина можуть бути джерелом негативної дії комплексу хімічних речовин різних за призначенням, класом небезпечності, біологічними ефектами. Зважаючи на те, що людина має безпосередній контакт з текстильними матеріалами та виробами від дня свого народження, а міграція хімічних забруднювачів з них діє на організм безперервно протягом всього життя, питання безпечності таких виробів на сьогодні є особливо важливим.

Враховуючи викладене, основними напрямками в профілактиці негативного впливу хімічного фактору на здоров'я населення текстильних матеріалів і одягу є розробка сучасних, принципово нових методичних підходів якісного аналізу, наукове обґрунтування гігієнічних критеріїв і регламентів, а також гармонізація їх з міжнародними стандартами, що передбачено Постановою Кабінету Міністрів України від 19 березня 1997 р. № 244 "Про заходи щодо поетапного впровадження в Україні вимог Директив Європейського Союзу, санітарних, екологічних, ветеринарних, фітосанітарних норм та міжнародних і європейських стандартів", наказом

Мінздраву України від 25.08.98 р. № 259 "Про розробку санітарних норм та правил для виробів з текстилю, одягу та взуття".

Проведений аналіз нормативної документації показав, що в Україні і країнах СНД розділ гігієни одягу та взуття є єдиним, який на сьогодні ще не має "власних" нормативів і регламентів відносно міграції з них хімічних речовин.

Слід зауважити, що в зарубіжній практиці широко використовується подання інформації про екологічну безпечність товарів у вигляді відповідних еко-символів. Ці символи можуть виконувати наступні функції: інформаційну, попереджувальну, мотиваційно-емоційну. Що стосується символічної форми еко-маркування текстильних матеріалів і виробів, то вона ще недосконала і використовується тільки тими вітчизняними підприємствами, які експортують свою продукцію на зарубіжний ринок. На ярликах таких виробів і їх упаковці поряд з знаком «Екологічно чисто і безпечно» ставиться ще пріоритетний в Україні символ екологічної безпечності у вигляді «зеленого журавлика». При цьому ідентифікаційна екологічна позначка ставиться на кожній одиниці товару з інформацією згідно вимог "ДСТУ 3993-2000 Товарознавство. Терміни та визначення".

#### **5. Характеристика формуючих факторів та завдань екобезпеки текстильних матеріалів**

Тепер текстиль розглядається не тільки з точки зору споживчої якості, але і з точки зору шкоди або користі для людини та довкілля. Так з'явився термін «екотекстиль» – дружина до природи альтернатива сучасним тканинам.

Як відомо, проблема формування екологічної безпечності текстильних матеріалів і виробів, як і інших груп товарів, складна та багатогранна, тому для її успішного вирішення потрібні скоординовані зусилля фахівців різного профілю – біологів, екологів, хіміків, технологів, матеріалознавців, товарознавців, стандартизаторів, дизайнерів, економістів, гігієністів і інших. Особливої уваги в нинішніх умовах вимагає створення сучасного асортименту високоякісних екологічнобезпечних груп текстильних матеріалів і виробів (екотекстилю) і суттєвого підвищення на цій основі їх конкурентоспроможності на вітчизняному та зарубіжному ринках [3].

Як підтверджує вітчизняна та зарубіжна практика, рівень екологічної безпечності текстильних матеріалів і виробів одягового, інтер'єрного, технічного та спеціального призначення визначається наступними чинниками [1, 2]:

- екологічною безпечністю текстильної сировини (волокон, ниток, барвників, апретів, текстильно-допоміжних речовин та ін.) та екологічністю технологій її виробництва;

- екологічністю асортименту та властивостей текстильних матеріалів і виробів різних способів виробництва (тканого, нетканого, трикотажного, швейного, килимового) та цільового призначення;

- забезпеченістю сфери текстильного виробництва та торгівлі необхідною нормативною документацією, в якій регламентуються вимоги до екологічної безпечності, а також норми, критерії, методи та методики її оцінювання [1].

Слід підкреслити при цьому, що шляхом екологізації сировини і готової продукції текстильної промисловості надасть можливість успішно вирішити декілька важливих завдань, а саме:

- формувати оптимальні параметри підодягового клімату та рівень комфортності одягу різного цільового призначення (особливо дитячого);

- відповідним підбором матеріалів і виробів для текстильних покривів підлоги та стін, оббивки меблів, оздоблення вікон і дверей формувати необхідний мікроклімат житлових і адміністративних приміщень;

- популяризувати вітчизняні текстильні матеріали та вироби одягового та інтер'єрного призначення за рахунок підвищення рівня їх екологічної безпечності і, відповідно, конкурентоспроможності на вітчизняному та зарубіжному ринках.

Екологічні проблеми текстильної промисловості виникають на етапах: очищення повітря і усунення шкідливих речовин при виробництві текстильної продукції, очищення стічних вод текстильних підприємств, екологічна сертифікація текстильної продукції.

При виробництві текстильних матеріалів вирішуються завдання, пов'язані з оцінкою ступеню забруднення та засобами очищення повітря на текстильних виробництвах, розробляються методи очищення технологічних стічних вод текстильних підприємств, які містять барвники та важкі метали.

Особливу увагу слід приділяти сертифікації продукції. На сучасному етапі екологічна сертифікація текстильної продукції обумовлена підвищенням уваги до якості та безпеки текстильних матеріалів. У табл. 1 наведено екологічні вимоги до текстильної продукції відповідно до Європейського стандарту ЕКОТЕКС – 100 [6,7].

Під екологічною безпекою текстильних матеріалів та виробів з них розуміють відсутність речовин, що негативно впливають на організм людини, мінімальний негативний вплив виробництва на навколишнє середовище та на шкідливу утилізацію або переробку відходів. У світовій практиці проблема гарантування безпеки продукції вирішується шляхом оцінювання її відповідності чи декларуванням про відповідність [4].

Проведення сертифікації на екологічну безпеку текстильних матеріалів забезпечено правом споживача на якісну безпечну продукцію.

Таблиця 1

## Екологічні вимоги до текстильної продукції відповідно до Європейського стандарту ЕКОТЕКС – 100

| № з/п | Показник                                          | Категорія                   |              |                 |                                            |
|-------|---------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------|--------------------------------------------|
|       |                                                   | Одяг                        | Дитячий одяг | Тканини і штори | Текстильні матеріали для домашнього побуту |
| 1     | pH вовна, шовк                                    | 4,8 – 7,5                   | 4,8 – 7,5    | 4,8 – 7,5       | 4,8 – 7,5                                  |
| 2     | pH інші волокна                                   | 4,8 – 7,5                   | 4,8 – 7,5    | 4,8 – 7,5       | 4,8 – 7,5                                  |
| 3     | Вміст формальдегіду в текстильному матеріалі, ppm | 300/75                      | 20           | 300             | 300/70/20                                  |
| 4     | Остаточна концентрація важких металів, ppm        |                             |              |                 |                                            |
|       | As                                                | –/ 1,0                      | 0,2          | 1               | 1,0/0,2                                    |
|       | Pb                                                | –/ 1,0                      | 0,2          | 1               | 1,0/0,2                                    |
|       | Cd                                                | –/ 1,0                      | 0,1          | 0,1             | 0,1                                        |
|       | Cr (III)                                          | 2                           | 1,0          | 2,0             | 2,0/1,0                                    |
|       | Cr (VI)                                           | Нижче межі, що визначається |              |                 |                                            |
|       | Co                                                | 4                           | 1            | 4               | 4,0/1,0                                    |
|       | Cu                                                | 150/50                      | 5            | 50              | 50,0/5,0                                   |
|       | Ni                                                | 4                           | 1            | 4               | 4,0/1,0                                    |
|       | Hg                                                | –/ 0,02                     | 0,02         | 0,02            | 0,02                                       |
| 5     | Вміст пестицидів, ppm                             |                             |              |                 |                                            |
|       | ДДТ, ДДД, ДДЕ, НСН - похідні                      | 1                           | 0,5          | 1               | 1,0/0,5                                    |
|       | ліндан                                            | 1                           | 1            | 1               | 1,0/0,5                                    |
|       | альдрин                                           | 0,2                         | 0,1          | 0,2             | 0,2/0,1                                    |
|       | дільдрин                                          | 0,2                         | 0,1          | 0,2             | 0,2/0,1                                    |
|       | токсафен                                          | 0,5                         | 0,5          | 0,5             | 0,5                                        |
|       | 2,4- Д                                            | 0,1                         | 0,1          | 0,1             | 0,1                                        |
|       | 2,4,5 – Т                                         | 0,05                        | 0,05         | 0,05            | 0,05                                       |
|       | Вміст пентахлорфенолу, ppm                        | 0,5                         | 0,05         | 0,5             | 0,5/0,05                                   |
| 6     | Вміст барвників групи МАК 111 A1 та МАК 111 A2    | Нижче межі, що визначається |              |                 |                                            |
| 7     | Вміст хлорованих органічних речовин               | Те саме                     |              |                 |                                            |

## 6. Висновки

В Україні проблема якості та екологічної безпеки текстильних матеріалів та виробів з них набувають надзвичайної актуальності. Текстильна підгалузь легкої промисловості відноситься до переліку найбільш екологічно небезпечних.

Останнім часом люди все частіше стали звертати увагу на екологічність текстильної продукції. Тому виробникам довелося посилити заходи екологічного контролю. Рішенням проблеми може стати використання матеріалів, що виробляють мінімальну кількість шкідливих речовин. Натуральні тканини стають все більш популярними, а штучні відходять на задній план.

Все викладене вище доводить, що висвітлена в цій аналітичній статті проблема існує, вона вимагає прийняття нагальних рішень, формулювань відповідних завдань; вирішення та можливих шляхів досліджень у галузі текстилю. Тому і подальші наші дослідження в цьому напрямі у лабораторних умовах за стандартними та ін. методиками нових бавовняних текстильних матеріалів науково обґрунтовані попередніми дослідженнями вчених за цією проблематикою.

Вивчення проблем якості та безпечності текстильних товарів України свідчить про необхідність дослідження їх властивостей, з метою подальшого удосконалення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Галик І. С. Екологічна безпека та біостійкість текстильних матеріалів : монографія / І. С. Галик, О. Б. Коцевич, Б. Д. Семак. – Львів : Вид-во Львівської комерційної академії, 2006. – 232 с.

2. Яршук О. В. Структурний підхід до оптимізації показників якості текстильних матеріалів та виробів з них / О. В. Яршук, О. П. Бохонько, О. Ю. Лепікаш // Вісник ХНУ. Технічні науки. – 2011. – № 1. – С. 209-213.

3. Високотехнологічні, конкурентоспроможні і екологічноорієнтовані волокнисті матеріали та вироби з них / [П. А. Глубіш, В. М. Ірклєй, Ю. Я. Клейнер та ін]. – К. : Арістей, 2007. – 264 с.

4. Степень Р. А. Экология: Экологические проблемы товароведения : [учебн. пособие для студ. высш. учеб. заведений] / Р. А. Степень, В. Н. Паршикова. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.

5. Сучасні проблеми безпечності текстильних матеріалів та одягу в рамках гармонізації з вимогами стандартів країн європейського співтовариства / [М. Г. Проданчук, Л. Г. Сененко, О. П. Кравчук, І. В. Лепьошкін]. // Сучасні проблеми токсикології. – 2004. – № 1. – С. 3-8.

6. Ксенжук Н. І. Екологічна проблема сертифікації текстильної продукції / Н. І. Ксенжук, С. О. Поліщук, Г. Ф. Сльозко // Легка пром-сть. – 2003. – №4. – С.57.

7. Ніколайчук Л. Г. Сучасні підходи до формування властивостей екологічної безпечності бавовняних тканин одягового призначення / Л. Г. Ніколайчук, Г. І. Сукач // Товарознавство і торговельне підприємництво: стан, проблеми, перспективи : зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф., 18-19 квітня 2013 р. / М-во освіти і науки України, Київ. нац-й торг.-екон-й ун-т. [та ін.]. – К. : КНТЕУ, 2013.

## ІДЕНТИФІКАЦІЙНІ ЗНАКИ ДЛЯ МАРКУВАННЯ ВИРОБІВ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

**Анотація:** подано аналіз структури виробничого маркування окремих груп виробів легкої промисловості; обґрунтовані напрями теоретичних досліджень знаків як засобів комунікації в інформаційному забезпеченні товарів; розроблено алгоритм створення знаків для маркування виробів легкої промисловості; подані результати розробки ідентифікаційних знаків для маркування виробів легкої промисловості.

**Ключові слова:** товар, знаки, легка промисловість, вироби легкої промисловості, товарна інформація, інформаційне забезпечення товарів, маркування, інформаційні товарні знаки, ідентифікаційні знаки, функції засобів товарної інформації

Shumskyi O., Sadlowska S., Bednarchuk M.

## IDENTIFICATION SIGNS FOR MARKING PRODUCTS OF LIGHT INDUSTRY

**Summary.** the analysis of structure of the productive marking of separate groups of wares of light industry is given; directions of theoretical researches of signs are reasonable as facilities of communication in the informative providing of commodities; the algorithm of creation of signs is worked out for marking of wares of light industry; the given results of development of identification signs are for marking of wares of light industry.

**Keywords:** commodity, signs, light industry, wares of light industry, commodity information, informative providing of commodities, marking, informative trademarks, identification signs, functions of facilities of commodity information

### 1. Вступ

Аналіз результатів наших досліджень свідчить, що протягом останніх 20-ти років провідні вітчизняні і зарубіжні виробники у структурі товарного маркування активно використовують такий особливий комунікаційний засіб як знаки (символи, умовні позначення тощо). Водночас, ми встановили, що більшість інформаційних знаків (символів, піктограм, емблем, кодів тощо), не будучи частиною мовної абетки чи елементами оригінальної графіки, але входячи у структуру маркування, не відповідає таким критеріям знакових систем, як подібність форм і схожість структур [7-9].

Більш того, ми прийшли до висновку, що багато цих знаків “живе” виключно у своєму вузькому функціональному середовищі стосовно конкретних товарних груп. Ми також встановили, що лише окремі з них є усталеними, а невелика їх кількість – стандартизованими, тобто їхнє вживання регламентується НД різних категорій і видів [7]. Крім того, практика товарознавчої діяльності переконливо свідчить, що у структурі товарного маркування та інших видів ЗТІ постійно з’являються нові види та різновиди умовних позначень, які водночас мають тенденцію до уніфікації дизайну і змісту, тобто до засад формування спеціалізованої знакової системи [6, 8, 9]. У даному контексті ми вважаємо апіорі, що інформаційне забезпечення товарів у комерційній діяльності має не тільки всі риси загального комунікативного процесу, але й

багато ознак спеціальної “торговельної” штучної мови.

### 2. Аналіз проблеми і постановка завдання

Виходячи з вищевказаного, нами визначено три основні напрями теоретичних досліджень з погляду прикладного використання знаків як засобів комунікації в інформаційному забезпеченні товарів: 1) особливості класифікації знаків і знакових систем у теоретичному і практичному товарознавстві; 2) специфіка їх властивостей як носіїв інформації про товар; 3) необхідність деталізованого тлумачення денотату знаків як структурних елементів інформації про окремі товарні групи (вироби) [7].

Третій напрям досліджень, на наш погляд, є особливо актуальним у галузі інформаційного забезпечення виробів легкої промисловості, що підтверджується кількома причинами: 1) величезною широтою, повною і глибиною як групового, так і видового асортименту цих товарів; 2) дуже вагомою часткою на ринку імпортованих товарів, які супроводжуються виробничим маркуванням, котре часто не відповідає вимогам принципу “ЗД”; 3) фактичною відсутністю НД з чітко встановленими вимогами до застосування у маркуванні інформаційних товарних знаків (ІТЗ) окремих груп [8-13].

Результатом останнього є часте використання у маркуванні виробів легкої промисловості великої кількості ІТЗ, котрі не мають чіткого розшифрування чи пояснення у загальнодоступних інформацій-

них джерелах. Як наслідок, пересічний споживач/користувач товарної інформації (ТІ) вимушений суб'єктивно інтерпретувати денотат таких ІТЗ, що об'єктивно погіршує якість інформаційного забезпечення маркованих ними товарів в цілому. Особливо актуальною ця проблема є для використання групи ІТЗ, які ми свого часу назвали "власне інформаційними товарними знаками" [6].

Однак, наші подальші дослідження показали, що назва "власне інформаційні товарні знаки" не відображає зв'язок їх товарознавчого змісту з особливостями виконуваних ними функцій ЗПІ, а саме ці особливості виділяють їх серед інших ІТЗ (компонентних, експлуатаційних, екологічних та ін.) В результаті ми прийшли до висновку про доцільність заміни терміну "власне інформаційні знаки" терміном "ідентифікаційні знаки". Останні ми визначили як сукупність умовних позначень для ідентифікації суто товарознавчих особливостей виробів, які є важливими для споживача товарів/користувача інформації. Крім того, деталізація товарознавчого змісту "ідентифікаційних знаків" дала нам підстави розширеного трактування ідентифікаційної функції ЗПІ: здатності до встановлення виду/різновиду розпізнаваного товару, його товарної марки/виробника, а також окремих та сукупних товарних характеристик/властивостей [7, 11, 12].

Враховуючи вище викладені результати ми вважали необхідним і доцільним вирішення таких завдань:

1. Ґрунтовно проаналізувати структуру виробничого маркування окремих груп виробів легкої промисловості (спеціального і спортивного взуття, трикотажних виробів та ін.) на предмет товарознавчого трактування денотату всіх груп ІТЗ, які входять у неї.

2. На прикладі і за результатами власного товарознавчого дослідження трикотажних полотен спортивного призначення (ТПСП) обґрунтувати і створити алгоритм розробки ІТЗ для маркування товарів легкої промисловості.

3. На базі створеного алгоритму розробити інформаційні (ідентифікаційні) товарні знаки для

маркування окремих виробів легкої промисловості з формулюванням та обґрунтуванням їх товарознавчого змісту.

### 3. Розробка алгоритму створення ІТЗ для маркування виробів легкої промисловості

Товарознавчий аналіз виробничого маркування товарів легкої промисловості, зокрема взуттєвих та одягових, показав недостатність у їх структурі саме тих ІТЗ, які могли б реалізовувати, насамперед, ідентифікаційну функцію засобів товарної інформації. Іншими словами, необхідною і доцільною є розробка саме тих знаків (символів, піктограм та ін.), якими б споживачі і фахівці інформувалися про особливості (на рівні показників) окремих споживних властивостей товарів або матеріалів, з яких вони виготовлені, про специфіку їх загального/функціонального призначення, конструкційні і технологічні особливості, видовий/модельний асортимент тощо [7, 11, 12].

Товарознавче обґрунтування розробки ІТЗ для маркування виробів легкої промисловості нами здійснено на основі комплексного товарознавчого дослідження трикотажних полотен спортивного призначення (ТПСП), а саме:

а) за результатами інструментальних досліджень показників споживних властивостей ТПСП [1, 2, 4, 5];

б) на базі розробки вимог споживачів до споживних властивостей ТПСП та виробів з них [3, 6];

в) на основі результатів патентного пошуку і аналізу нормативної бази оцінювання якості ТПСП і виробів з них [3, 6];

В основному, наші дослідження тут були спрямовані на розробку вимог до спортивного трикотажу, визначення їх специфіки та рівня їх відображення у чинній нормативній документації (НД), обґрунтування потреби у розвитку товарної інформації як складової частини задоволення потреб споживачів товарів легкої промисловості [6]. За результатами проведених теоретичних та експериментальних досліджень нами розроблено алгоритм створення ІТЗ (табл. 1).

Таблиця 1

Алгоритм створення ІТЗ для маркування виробів легкої промисловості за результатами товарознавчих досліджень

| № дії | Зміст робіт                                                                                        |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Обґрунтування проблеми і встановлення потреби у конкретному ІТЗ                                    |
| 2.    | Літературний пошук у мережі інтернет                                                               |
| 3.    | Патентний пошук                                                                                    |
| 4.    | Аналіз чинних НД                                                                                   |
| 5.    | Аналіз фактичного (наявного) ринкового маркування товару                                           |
| 6.    | Аналіз особливостей транспортування, зберігання, продажу, використання, догляду, утилізації товару |
| 7.    | Описання (розробка) номенклатури споживних властивостей                                            |
| 8.    | Описання (розробка) вимог до показників споживних властивостей                                     |
| 9.    | Лабораторні дослідження основних показників споживних властивостей                                 |
| 10.   | Формулювання розгорнутої інформації про товар                                                      |
| 11.   | Формулювання лаконічної інформації про товар                                                       |
| 12.   | Виразення текстової інформації про товар графічними символами                                      |
| 13.   | Розробка пілотних варіантів кожного ІТЗ                                                            |
| 14.   | Перевірка кожного розробленого ІТЗ на дотримання основних правил про ІТЗ (правило 3Д)              |
| 15.   | Вибір оптимального знаку (вирішує поставлену проблему, відповідає встановленим вимогам і потребам) |
| 16.   | Патентування (засвідчення)                                                                         |

#### 4. Розробка ідентифікаційних знаків для маркування виробів легкої промисловості

На основі вище сказаного, нами розроблені ІТЗ (ідентифікаційні знаки), які пропонуються для впровадження у структуру виробничого маркування окремих груп виробів легкої промисловості (рис. 1 і табл. 2).

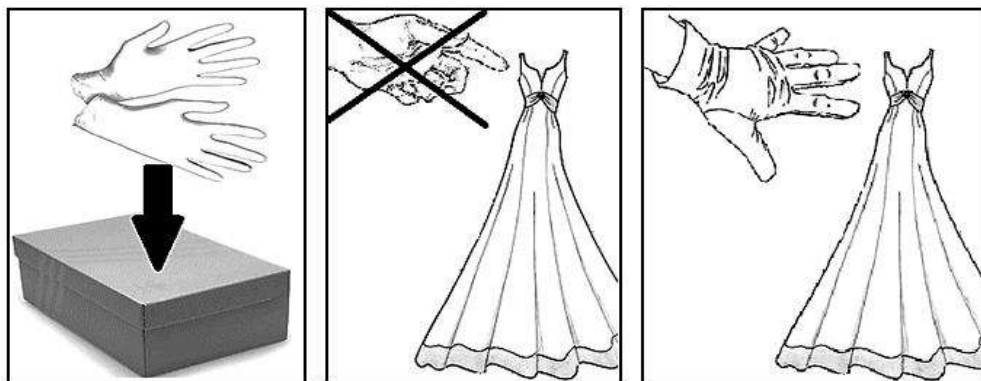


Рис. 1. Ідентифікаційні знаки для маркування весільних суконь

Зокрема, для маркування такої специфічної групи виробів як весільні плаття, нами були розроблені ідентифікаційні знаки (піктограми), подані на рис. 1.

В основу розробки їх товарознавчого змісту (денотату) покладена ідентифікація визначених алгоритмом розробки ІТЗ, важливих саме для вказаних виробів, 2-х специфічних властивостей: 1) підвищеної здатності до забруднювання; 2) складності очищення (відпирання).

В основу розробки (створення) їх форми було покладено дотримання загальновідомих вимог до знаків вцілому і до ІТЗ, зокрема, а саме:

1) компактності – можливість використання на упаковці (картонні коробки та поліетиленові пакети), а також – носіях виробничого маркування – етикетки, ярлики, контрольні стрічки, пакувальні аркуші та вкладиші з реалізацією функції інструкції з експлуатації);

2) наочності – можливість досягнення досконалості поліграфічного виконання (друку), зовнішня виразність, довершеність дизайну, простота кольорів (чорно-білі та відтінки сірого);

3) здатності до швидкого запам'ятовування та легкого впізнання – використання загальновідомих та усталених графічних образів та символів (силуетів руки, плаття, рукавички, а також – стрілки та перекреслення);

4) інформативності – здатність замінювати текстову інформацію (за нашими підрахунками – 4 речення місткістю понад 100 одиничних символів).

Досягненню відповідності розроблених нами ІТЗ вказаним вимогам, на наш погляд, найкраще відповідає такий вид родового поняття “знак”, як “піктограма”, яка тут виконує дві функції:

1) як умовний малюнок (їх послідовність), відображає частину технологічного процесу (пакування виробів) та процесу експлуатації (їх розпакування);

2) подає конкретизовану інформацію, що підкреслює характерні риси маркованого нашими знаками об'єкту – 2 важливі специфічні властивості весільних суконь (див. вище).

У першому випадку піктограми служать для полегшення сприйняття інформаційного повідомлення і кращого його запам'ятовування, а другому – подають інформацію коротше, швидше, зрозуміліше та ефективніше ніж словом (мовним знаком).

Таким чином, розроблена нами форма і присвоєний їй товарознавчий зміст (денотат), забезпечує вказаним ІТЗ реалізацію таких функцій ЗТІ (в порядку пріоритетності):

- ідентифікаційної – визначаються видові та якісні характеристики виробів (весільні сукні, здатність до забруднювання, складність очищення);
- вказівної – вказані вище властивості виділяються як специфічні саме для цих виробів і вкрай важливі для споживача;
- регламентної – встановлюються правила пакування та експлуатації виробів, дотримання яких запобігає завданню шкоди виробам і споживачеві.

Така пріоритетність функцій ЗТІ дозволяє нам віднести вказані знаки до визначеної нами з метою вдосконалення класифікаційної схеми ІТЗ групи “ідентифікаційні знаки”.

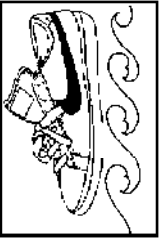
Означені вище методологічні підходи до розробки форми і денотату ідентифікаційних знаків, застосовані нами при створенні низки ІТЗ для маркування окремих груп виробів легкої промисловості вузькоспеціалізованого призначення та виробів зі специфічними властивостями (одягу для тварин, спеціального взуття, взуття з полімерних матеріалів та ін. – табл. 2).

Аналіз денотату знаків, поданих у табл. 2, свідчить, що ними ідентифікуються, насамперед, суто товарознавчі особливості виробів, які є важливими для споживача/користувача інформації. Тобто споживачів і фахівців інформують про особливості (на рівні показників) окремих споживних властивостей виробів або матеріалів, з яких вони виготовлені і про специфіку їх загального/функціонального призначення.

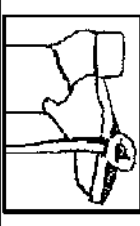


Таблиця 2

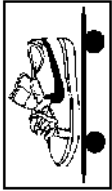
## Ідентифікаційні знаки для маркування виробів легкої промисловості

| № з/п | Зображення знаку та його назва                                                                                 | Товарознавча інтерпретація змісту                                                                       | Можливі носії виробничого маркування                               | Реалізовані функції ЗПІ  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1.    |  <p>“Унісекс”</p>           | Одяг швейний, трикотажний, шкіряний, хутряний: віково-статеве призначення – для чоловіків і жінок       | Етикетка, ярлик, контроль-на стрічка,                              | Ідентифікаційна Вказівна |
| 2.    |  <p>“Взуття для тварин”</p> | Взуття – призначення для тварин                                                                         | Етикетка, ярлик, контроль-на стрічка, упаковочка                   | Ідентифікаційна Вказівна |
| 3.    |  <p>“Одяг для тварин”</p>   | Одяг – призначення для тварин                                                                           | Етикетка, ярлик, контроль-на стрічка, упаковочка                   | Ідентифікаційна Вказівна |
| 4.    |  <p>“Гідровзуття”</p>      | Взуття – призначення для експлуатації у водному середовищі аквасеробіка, пляжах з кораловим дном та ін. | Етикетка, штамп, контрольна стрічка, пакувальний аркуш, упаковочка | Ідентифікаційна Вказівна |

Продовження табл. 2

| 1  | 2                                                                                                                              | 3                                                                                                                   | 4                                                                | 5                        |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 5. | <br>“Підвищена водостійкість”               | Спеціальне взуття – призначення для експлуатації в умовах підвищеної вологості                                      | Етикетка, штамп, контрольна стрічка, пакувальний аркуш, упаковка | Ідентифікаційна Вказівна |
| 6. | <br>“Підвищена термостійкість”              | Спеціальне взуття – призначення для експлуатації в умовах підвищених температур                                     | Етикетка, штамп, контрольна стрічка, пакувальний аркуш, упаковка | Ідентифікаційна Вказівна |
| 7. | <br>“Стійкість до дії агресивних середовищ” | Спеціальне взуття – призначення для експлуатації в умовах агресивних середовищ; підвищена кислото- та лугостійкість | Етикетка, штамп, контрольна стрічка, пакувальний аркуш, упаковка | Ідентифікаційна Вказівна |
| 8. | <br>“Бензиностійкість”                     | Спеціальне взуття – призначення для експлуатації в умовах агресивних середовищ; підвищена бензо- та маслостійкість  | Етикетка, штамп, контрольна стрічка, пакувальний аркуш, упаковка | Ідентифікаційна Вказівна |
| 9. | <br>“Для кінного спорту”                  | Взуття – призначення для занять кінними видами спорту                                                               | Етикетка, штамп, контрольна стрічка, пакувальний аркуш, упаковка | Ідентифікаційна Вказівна |

Продовження табл. 2

| 1   | 2                                                                                                                | 3                                                                                                  | 4                                                                | 5                                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 10. | <br>“Балетне взуття”          | Взуття – призначення для занять балетом                                                            | Етикетка, штамп, контрольна стрічка, пакувальний аркуш, упаковка | Ідентифікаційна Вказівна                                       |
| 11. | <br>“Взуття для скейбордингу” | Спортивне взуття – призначення для занять скейбордингом                                            | Етикетка, штамп, контрольна стрічка, пакувальний аркуш, упаковка | Ідентифікаційна Вказівна                                       |
| 12. | <br>“Туристичне взуття”       | Спортивне взуття – призначення для занять туризмом                                                 | Етикетка, штамп, контрольна стрічка, пакувальний аркуш, упаковка | Ідентифікаційна Вказівна                                       |
| 13. | <br>“Ароматизоване взуття”    | Взуття з особливими властивостями – ароматизоване; призначення – святкове взуття                   | Етикетка, штамп, контрольна стрічка, пакувальний аркуш, упаковка | Ідентифікаційна Вказівна                                       |
| 14. | <br>“Екофлора”               | Екологічні властивості взуття; особливості матеріалу виготовлення – полімери рослинного походження | Етикетка, штамп, контрольна стрічка, пакувальний аркуш, упаковка | Ідентифікаційна Вказівна Пропагандистська Мотиваційно-емоційна |
| 15. | <br>“Полімери”              | Особливості матеріалу виготовлення – полімери                                                      | Етикетка, штамп, контрольна стрічка, пакувальний аркуш, упаковка | Ідентифікаційна Вказівна Пропагандистська Мотиваційно-емоційна |

## 5. Висновки

1. Ми вважаємо, що знаки, зокрема інформаційні товарні знаки, в цілому є сучасним, ефективним і перспективним засобом комунікативного процесу у досліджуваній нами вузькопрофесійній сфері людської діяльності – інформаційному забезпеченні товарів.

2. Наявність великої сукупності знаків у сучасному товарному маркуванні, різноманітність виконуваних ними функцій, потреба подальшої уніфікації форми і товарознавчого змісту, а також необхідність удосконалення класифікації, на нашу думку, є вагомими підставами для їх детального теоретичного дослідження.

3. Товарознавчий аналіз виробничого маркування товарів легкої промисловості, зокрема взуттєвих та одягових, показав недостатність у їх структурі саме тих ІТЗ, які могли б реалізовувати, насамперед, ідентифікаційну функцію засобів товарної інформації.

4. За результатами проведених теоретичних та експериментальних досліджень трикотажних полотен спортивного призначення розроблено алгоритм створення ІТЗ для маркування виробів легкої промисловості.

5. Із застосуванням вказаного алгоритму нами розроблені ІТЗ (ідентифікаційні знаки), які пропонуються для впровадження у структуру виробничого маркування окремих груп виробів легкої промисловості.

## СПИСОК ВИКОРСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Исследование сорбционных свойств трикотажных полотен из смесей волокон / [Шумский О. В., Галик И. С., Семак Б. Д., Василишина Н. П.] // Текстильная промышленность. – 1991. – №3. – С. 53-54.

2. Сравнительная оценка гигиенических свойств многокомпонентных трикотажных полотен спортивного назначения / [Шумский О. В., Задорожный Ю. И., Галик И. С. и др.] // Известия ВУЗов. – Технология лёгкой промышленности. – 1991. – №2. – С. 7-13.

3. Шумский О. В. Ассортимент, свойства и применение новых трикотажных полотен для спортивной одежды / [О. В. Шумский, Е. М. Стефанюк, И. С. Галык и др.] // ЦНИИТЭИЛегпром. Трикотажная и текстильно-галантерейная промышленность (обзорн. инф.). – 1990. – №6. – 60 с.

4. Одноцикловые характеристики трикотажных полотен / [О. В. Шумский, И. С. Галык, Б. Д. Семак и др.] // Текстильная промышленность. – 1991. – №5. – С. 56-57.

5. Шумский О. В. Влияние волокнистого состава и строения на формирование механических и физических свойств трикотажных полотен спортивного назначения / О. В. Шумский, И. С. Галык, Б. Д. Семак // ЦНИИТЭИЛегпром. Трикотажная и текстильно-галантерейная промышленность (обзорн. инф.). – 1991. – №3. – 44 с.]

6. Шумський О. В. Особливості оцінювання якості трикотажних полотен спортивного призначення. – Вісник Львівської комерційної академії. –

Вип. 4. – Львів: видавництво Львівської комерційної академії, 2001. – С. 124-134. – (Серія товарознавча).

7. Шумський О. В. Ідентифікаційні знаки у маркуванні товарів. // Вісник Львівської комерційної академії / [ред. кол. : Б. Д. Семак, І. В. Донцова, Н. І. Доманцевич та ін.]. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2013. – Вип. 13. – 108-113.

8. Шумський О. В. Товарна інформація – елемент забезпечення якості продукції легкої промисловості. – Сучасні технології в легкій промисловості і сервісі: Збірник тез доповідей Регіональної науково-практичної конференції. / Шумський О. В., Беднарчук М. С. – Хмельницький: ХНТУ, 2010. – С. 69-70.

9. Шумський О. В. Інформаційні товарні знаки як елемент інформаційного забезпечення експлуатації взуття. – Матеріали міжнародної науково-технічної та науково-методичної конференції, присвяченої 80-річчю від дня заснування Київського національного університету технологій та дизайну “Інтеграція освіти і науки – майбутнє України”, 4-8 жовтня 2010 р. / Шумський О. В., Беднарчук М. С. – Вісник КНУТД. – 2010. – №5 (т.1). – С. 138-141.

10. Шумський О. В. Термінологічні проблеми у сфері товарного маркування у чинному законодавстві. – Сучасне матеріалознавство та товарознавство : теорія, практика, освіта : Матеріали І-ї Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 26-27 лют. 2014 р.). / Шумський О. В., Беднарчук М. С., Садловська С. І. – Полтава : ПУЕТ, 2014. – С. 409-414.

11. Шумський О. В. Виробниче маркування гумового і полімерного взуття як основний засіб його інформаційного забезпечення. – Актуальні питання сучасного товарознавства : матеріали II наук.-практ. інтернет-конф. / Мін-во освіти і науки, молоді та спорту України, ДонНУЕТ ім. М.Туган-Барановського, каф. товарознавства і експертизи непрод. товарів та [ін.]; [редкол. : Лойко Д. П.]. / Шумський О. В., Садловська С. І. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2013. – С. 281-283.

12. Садловська С. І. Переваги і недоліки використання інформаційних товарних знаків у маркуванні силіконових устілок-грілок для взуття. – Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів : матеріали I міжнародної наук.-практ. конф. (м. Полтава, 18-20 берез. 2014 р.). / Садловська С. І., Шумський О. В., Беднарчук М. С. – Полтава : ПУЕТ, 2014. – 104-107.

13. Шумський О. Інформаційне законодавство України як термінологічна та методологічна основа інформаційного забезпечення товарів / Шумський О. Беднарчук М. С., Садловська С. І. // Актуальні проблеми товарознавства, торговельного підприємництва та захисту прав споживачів: міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Київ, 13 берез. 2014 р.) : тези доп. / [відп. ред. В. А. Осика]. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2014. – 197 с. – С. 167-170.

## БІОПОШКОДЖЕННЯ ПОЛІЕТИЛЕНОВИХ ТРУБ

**Анотація.** Розглянуто види та механізм біопшкодження полімерних матеріалів. Проаналізовано результати досліджень науковців біостійкості поліетилену та труб з поліетилену. Висвітлено та проаналізовано експериментальні дані впливу факторів навколишнього середовища на поліетилен та поліетиленові труби - ультрафіолетового проміння, температури, відносної вологості; морської та прісної води, дезінфікуючих засобів для питної води, пошкодження поліетиленових труб гризунами.

**Ключові слова:** біопшкодження, поліетилен, поліетиленові труби, мікроорганізми

Shunkina O.

## BIODAMAGING OF POLYETHYLENE PIPES

**Summary.** The kinds, and the mechanism of biodamaging of polymeric materials are considered. The results of the investigations on biological stability of polyethylene and polyethylene pipes are analyzed. Deals with the experimental data and analyzed the influence of environmental factors on polyethylene and polyethylene pipes such as: ultraviolet radiation, temperature, relative humidity, sea and fresh water, disinfectants for drinking water, damaging of plastic pipes by rodents.

**Keywords:** biodamaging, polyethylene, polyethylene pipes, microorganisms

### 1. Вступ

На теперішній час біопшкодження являється науково-технічною глобальною проблемою. Біопшкодження полімерів призводить до зміни фізико-механічних показників та деструкції. Механізм біопшкодження є складним та тривалим процесом. Мікроорганізми можуть безпосередньо руйнувати матеріал, але найчастіше вони стимулюють процес деструкції. На поверхні матеріалу зазвичай співіснують різні мікроорганізми. Тому процес синергізму відбувається в результаті взаємодії різних груп, родів і видів мікроорганізмів. Тобто, у процесі життєдіяльності одні мікроорганізми створюють умови для розвитку інших. Наявність та інтенсивність мікробіологічного пошкодження характеризує стійкість об'єкта до мікробіологічного фактору (мікробіологічна стійкість) – властивість об'єкта (матеріалу, виробу) зберігати значення показників у межах, встановлених нормативно-технічною документацією протягом заданого часу в процесі або після впливу мікробіологічного фактору.

Особливості та закономірності впливу біофактору вивчені набагато в меншій мірі, ніж вплив небіологічних факторів на матеріали. Метою представленої роботи є аналіз досліджень науковців щодо біостійкості поліетилену та поліетиленових труб.

### 2. Аналіз літературних джерел

Проведені дослідження вченими університету Модени та Реджо Емілії (University of Modena and Reggio Emilia – Італія), показують, що синтетичні полімери більш стійкі до руйнування мікроорганізмами, ніж природні високомолекулярні з'єднання. Полімерний ланцюг макромолекули синтетичних високомолекулярних сполук надто великий і міц-

ний, щоб безпосередньо засвоюватися мікроорганізмами. Однак і вони піддаються біопшкодженню. Встановлено, що на мікробіологічну стійкість полімерів впливає: молекулярна маса полімеру, ультрафіолетове проміння і температура [14].

Фізико-механічні властивості та низька вартість поліетилену зумовлює широке застосування його у різних галузях. Значна частина поліетилену йде на виготовлення водопровідних труб та поліетиленових плівок. Поліетилен стійкий до дії мікроорганізмів. Однак, він піддається біопшкодженню після довготривалого впливу навколишнього середовища. На даний час дослідження біостійкості поліетилену проводять з метою: пришвидшення деструкції поліетиленових плівок, посилення біостійкості труб, утилізації виробів з поліетилену (це гостре питання для багатьох країн світу, оскільки під час переробки поліетилен втрачає свої фізико-механічні властивості та є економічно недоцільним процесом) [1, 8].

Біодеструкція низькомолекулярного поліетилену вивчається тривалий час. Вивченням даного полімеру займалися такі науковці, як Дж. Поттс та А.-К. Албертсон, вони проводили довготривалі експерименти. Робота Дж. Поттс була зосереджена на пошкодженні мікроорганізмами поліетилену. Результати його досліджень свідчать, що поліетилен не піддається пошкодженню мікроорганізмами. Причиною поодиноких випадків пошкодження були складові композиту, такі як пластифікатори та інші низькомолекулярні сполуки. Також він виявив, що розгалуженість вуглеводневих ланцюгів обмежує біодеструкцію. Деструкція полімеру з низькою молекулярною масою може бути обумовлена багатьма факторами. Результати досліджень А.-К. Албертсон показують, що поліетилен піддається повільному

біопшкодженню, збільшення швидкості деструкції відбувається при попередній його обробці поверхнево-активними речовинами або окисленням [9]. А.-К. Албертсон та інші вчені Швеції прийшли до висновку, що деструкція поліетилену відбувається зі швидкістю приблизно 0,5 % від загальної маси на рік [3].

Полімер може розкладатися двома способами: аеробним або анаеробним. На звалищах відбувається анаеробна біодеструкція, у ґрунті – аеробна. Перетворення довгих полімерних ланцюгів є складним процесом, тому у цьому процесі необхідні різні мікроорганізми [2].

Проведено багато досліджень стійкості поліетилену до мікроорганізмів, які знаходяться у ґрунті. Слід зазначити, що результати вчених відрізняються одні від одних. Причиною може служити використання вченими різних методик, проведення досліджень у різних кліматичних умовах та впливу різних факторів під час експерименту.

Наприклад, результати досліджень кафедри біології у Пунському університеті (University of Pune, Maharashtra, Індія) на біостійкість поліетилену у лабораторних умовах свідчать, що мікроорганізми можуть руйнувати тільки низькомолекулярний полімер. Але через дев'ятнадцять років дослідження показали, що руйнуванню піддається поліетилен і високої щільності. Велика ступінь біодеструкції поліетилену відбувається під впливом мікроорганізмів *Microbacterium paraoxydans* та *Pseudomonas aeruginosa* (синьогнійна паличка). Процес втрати ваги поліетилену (деструкція), відбувається після 3 місяців при кімнатній температурі. Аналогічні дослідження інших вчених показали, що дана деструкція відбувається тільки при регулярному струшуванні колби та при значно вищій температурі [2].

У міжнародному науково-дослідному журналі мікробіології (International Research Journal of Microbiology) були опубліковані висновки досліджень впливу мікроорганізмів на поліетилен. Встановлено, що найбільший вплив на поліетилен мають мікроорганізми актиноміцети, які знаходяться у ґрунті [3].

Дослідження, проведені в університеті Ізраїлю (Ben-Gurion University of the Negev) у 2004 році, показують, що термофільні бактерії *Brevibacillus borstelensis* штам 707 (виділені з ґрунту) використовують поліетилен низької щільності в якості єдиного джерела вуглецю та енергії. Експеримент проводився протягом 30 днів при температурі 50°C. У результаті поліетилен втратив свою молекулярну масу. Біодеструкція відбувалася за наявності ультрафіолетового проміння. Дане дослідження показує, що поліетилен вважається неінертним та піддається біодеструкції, максимальний його ступінь отриманий у поєднанні з фото-окисленням [6].

Температура, вологість та тиск підсилюють вплив мікроорганізмів. Експеримент, проведений в університеті Індії (Orissa University of Agriculture and Technology), фокусується на біодеструкцію поліетилену мікроорганізмами: *Brevibacillus*, *Pseudomonas* і *Rhodococcus* SPP. Відсоток біодеструкції оцінювали шляхом порівняння початкової та кінцевої сухої маси поліетилену до і після інкубації. Дані мікроорганізми використовують поліетилен в якос-

ті єдиного джерела вуглецю та енергії. Порівняльний аналіз біодеструкції поліетилену показує, що *Pseudomonas* дає найбільший відсоток біодеструкції, наступним по ступені деструкції є *Brevibacillus* і останнім – *Rhodococcus* SPP [8].

Поліетилен піддається окисленню, під час цього поступово зменшується молекулярна маса полімеру. Забруднювачі повітря, такі як озон, оксиди азоту і сірчаний оксид можуть також сприяти абіотичному окисленню полімерів [4].

Дослідження деструкції поліетиленових труб, проводили методом занурення їх у морську та прісну воду. Результати даного експерименту свідчать про відсутність деструкції труб. Це пояснюється низькою температурою (12-28°C) та відсутністю сонячного світла під час дослідження. Тим не менш, деструкція деяких зразків спостерігалася після 30 днів. Аналогічні спостереження були зроблені в інших випробувальних лабораторіях, їхні результати досліджень ідентичні [1].

Експеримент, який проводили протягом 12 тижнів з метою дослідження властивостей поліетилену, показав відсутність істотних змін властивостей поліетилену в морі на глибині 1-9 метрів, при температурі 13-30°C. На деструкцію поліетилену впливає температура, тому при досить низьких температурах в морській воді швидкість деструкції дуже повільна. Тому для спостереження необхідно більший період часу дослідження [3].

Результати досліджень на біостійкість полімерів показали, що після депонування полімерів у ґрунт на тридцятиденний термін – на поверхні досліджуваних зразків домінували бактерії, які споживають легкодоступні поживні речовини. За результатами оцінки активності домінуючих ґрунтових мікробних культур встановлено, що в міру вичерпання легкодоступного субстрату в досліджуваному середовищі переважали мікроорганізми (мікроміцети, актиноміцети), здатні активно продукувати екзоферменти, в тому числі амілази, споживаючи біодоступні компоненти полімерних композицій – наповнювачі, стабілізатори та інші добавки.

Передчасна деструкція поліетиленових труб переважно пов'язана зі зниженням їх механічних властивостей, також причиною може бути одночасний вплив декількох факторів. Зокрема, ультрафіолетове проміння; хімічні речовини, наприклад пероксид і сполуки гідропероксидних груп, та присутність агресивних хімічних сполук. Додатковий фактор, який може зменшити стійкість поліетиленових труб до руйнування – рідини або гази, які протікають у трубопроводі, вони видаляють стабілізатори та інші компоненти із поверхні [5]. У результаті процес біодеструкції може розпочатися із руйнування внутрішньої поверхні труби. За певних умов, хлоровані сполуки можуть вступати у реакцію з поліетиленовими трубами. Найбільш поширеними дезінфікуючими засобами для питної води є газоподібний хлор, хлорамін, гіпохлорит натрію, гіпохлорит кальцію, вони генерують вільний хлор. Концентрація  $\text{HOCl}$  залежить від pH води. Підтверджено, що поліетиленові труби піддаються деструкції навіть без сонячного проміння і при відносно низьких температурах (0-50°C) [10-11].

Вчені Швеції провели порівняльне дослідження з метою визначення впливу на трубу з поліетилену Cl<sub>2</sub> та ClO<sub>2</sub> (вода містила 10 мг/м<sup>3</sup> Cl<sub>2</sub> або ClO<sub>2</sub>, при pH=6,8) результат показав, що більший вплив на деструкцію труби має вода з ClO<sub>2</sub>. Вона спричинила поверхневу реакцію з подальшою хімічною деструкцією труби через мікротріщини [12].

Певні умови експлуатації труб, такі як концентрація хлору у воді, тиск подачі і температура води, можуть призвести до деструкції внутрішньої поверхні труби та утворення тріщин, які поширюються через стінку труби [13, 15].

У сучасних міських мережах для транспортування питної води переважно використовують труби з поліетилену високої щільності. Тому дослідження труби з поліетилену марки PE100 харчового призначення є доцільним. Вчені досліджували вплив гіпохлориту натрію та діоксиду хлору на поліетилен, без застосування умов навколишнього середовища. Результати дослідження показують, що діоксид хлору є більш агресивним до поліетилену, ніж гіпохлорит натрію. Механічні властивості труб не змінюються під впливом дезінфікуючих засобів, про що свідчать випробування на розтягування і випробування під тиском при постійній температурі [14]. Окислення внутрішньої труби поверхні призводило до деструкції та утворення тріщин. Нові марки поліетилену, також схильні до окислення.

Науковці провели дослідження впливу на поліетилен бактерій водних сапрофітів та патогенних мікроорганізмів. На трубах із поліетилену, не захищених від дії ультрафіолетового проміння, виявлено інтенсивне утворення проліферації водоростей, однак достатньо закрити доступ світла – і процес негайно зупиняється. У проточній воді збільшення кількості бактерій не виявлено. У випадку застою води спостерігається збільшення числа бактерій в трубах. Бактеріологічні дослідження показали, що збільшення числа бактерій викликано розкладом їх в результаті органічних забруднень у воді, а не від дії поліетилену.

Експериментальні дослідження у лабораторних умовах свідчать, що гризуни можуть ушкоджувати найрізноманітніші матеріали, в тому числі і полімерні труби. Імовірність ушкодження матеріалів гризунами залежить від характеру поверхні матеріалу (гладкість, шорсткість), його твердості і структури (пориста, в'язка, щільна і т.п.). Особливо піддаються пошкодженню полімери, які мають тріщини. Від виду гризунів залежить характер і розміри пошкоджень, що наносяться ними. Відомо, що твердість емалі різців гризунів приблизно однакова і становить 5,5 одиниці за шкалою Мооса для великих гризунів (ондатра, бобр, нутрія, сірий пацюк) і 5 одиниць – для мишей. Це означає, що імовірність і розміри пошкодження матеріалу будуть залежати від величини гризунів, будови щелепної і жувальної мускулатури. Причиною пошкодження полімерних труб гризунами являється перешкодження даних об'єктів у доступі до води та їжі.

### 3. Теоретичний коментар

Мікробіологічна стійкість поліетилену характеризується загальним для всіх алканів властивістю – чим вища молекулярна маса, тим краща біостій-

кість матеріалу. Пошкодження поліетилену носить зазвичай поверхневий характер і найбільше пошкоджується полімер з молекулярною масою менше 25 тис. Поліетилен високої щільності більш стійкий, ніж поліетилен низької щільності. При експлуатації в ґрунті в умовах помірного клімату труби з поліетилену можна вважати стійкими до мікробіологічних пошкоджень до 8 років. У тропічних умовах термін експлуатації знижується. Труби з низькомолекулярного поліетилену можуть обростати і пошкоджуватися механічно пліснявими грибами протягом декількох місяців експлуатації, особливо в ґрунті. Поверхня поліетилену, яка обросла цвільлю, стає шорсткою і покривається мозаїчними чорно-коричневими плямами.

Пошкодження даного полімеру відбувається у результаті розростання колоній грибів на поверхні виробу, проникнення міцелію у товщу матеріалу через мікротріщини, або пори матеріалу, що утворюються на межі розділу фаз у матеріалі. Бактерії адаптуються до полімерів за допомогою різноманітних ферментів і продуктів метаболізму органічних кислот, руйнуючи різні за хімічним складом високомолекулярні з'єднання до низькомолекулярних.

Результати досліджень показали, що поліетилен менше піддається руйнуванню мікроорганізмами, ніж інші складові композиту, такі як стабілізатори, пластифікатори, барвники, наповнювачі. Для мікроорганізмів вони служать живильним середовищем тому, що до їх складу входять ефіри жирних кислот, а вони піддаються руйнуванню мікроорганізмами. Даний процес може відбуватися при порівняно невисокій відносній вологості повітря (50%) і температурі (20°C). Через біостійкість таких компонентів, внесених у матрицю полімеру, знижується біостійкість матеріалу вцілому. Важливим фактором, який визначає стійкість полімеру до біоповшкодження, є величина його макромолекули. Не менш важливим фактором, що має вплив, є структура синтетичних полімерів. Компактне розташування фрагментів структури кристалічних полімерів обмежує їх набухання у воді і одночасно перешкоджає проникненню ферментів у їх структуру. Наявність дефектів у макро- і мікроструктурі, молекулярна неоднорідність – сприяють процесу біодеструкції.

Найчастіше пошкодження викликають гриби з родів *Penicillium*, *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Trichoderma*, *Rhizopus*, *Cladosporium* та ін. Більшість з них викликають пігментацію (сірі, зелені, фіолетові, рожеві плями), знебарвлення, потьмяніння. Цвілеві гриби викликають хімічне і механічне (обростання, проростання гіф міцелію в товщу матеріалу) пошкодження полімеру. Основними хімічними продуктами метаболізму грибів, які викликають пошкодження полімерів шляхом хімічної деструкції макромолекул або низькомолекулярних компонентів (наповнювачів, пластифікаторів та ін.), є позаклітинні ферменти й органічні кислоти. Мікроорганізми виділяють органічні кислоти, ферменти, пігменти і деякі інші метаболіти, що викликають суттєві зміни полімеру.

Крім хімічної деструкції полімерних матеріалів, мікроорганізми і метаболіти можуть викликати зміни їх фізико-хімічних властивостей в результаті

набухання та розтріскування. Розвиток на поверхні полімеру культури цвілевих грибів сприяє конденсації з атмосфери парів води, скупченню вологи і вже цей фактор може негативно вплинути на зміну властивостей полімеру (знижує міцність, гнучкість та інші властивості).

Пошкодження іноді має поверхневий характер і виявляється тільки в обростанні міцелієм, який може бути видалений а отже, не зробить суттєвого впливу на фізико-механічні показники полімеру.

В окремих випадках біопшкодження поліетилену важко виявити неозброєним оком – переважно на ранніх стадіях пошкодження і без застосування спеціальної методології, апаратури та без залучення фахівців –мікробіологів, вони можуть залишатись нерозпізнаними. Переважно про існування біопшкодження свідчить поява стороннього запаху, забарвлення, слизу і т.п. Водорості на поверхні полімерів з'являються в умовах підвищеної вологості або при безпосередньому контакті з водою. Вони не руйнують полімери, але створюють субстрат для поселення і розвитку бактерій та грибів, що руйнують пластифікатори та інші компоненти полімерів.

На біостійкість значною мірою впливають умови навколишнього середовища: висока відносна вологість повітря, підвищена температура, перепад денних і нічних температур. Деякі полімери тільки під впливом значного вмісту вологи змінюють свої властивості. Біопшкодження полімерів, як правило, відбувається одночасно з їх старінням під дією зовнішніх фізичних і хімічних факторів навколишнього середовища. Біопшкодження і старіння полімерів – взаємозалежні, стимулюючи один одного явища. Тому, інгібування одного з цих процесів викликає гальмування іншого.

Для полімерів проводять дослідження на предмет руйнування комахами та гризунами. Біологічні пошкодження полімерів комахами і гризунами проявляються в механічному його руйнуванні [16].

#### 4. Висновки

Біопшкодження грибами, рослинами та представниками тваринного світу являється глобальною проблемою. Питання біостійкості поліетилену ставить перед науковцями широке коло наукових і практичних завдань у дослідженні біостійкості поліетилену та поліетиленових труб. Ця проблема вимагає вивчення, дослідження і створення нових методів захисту поліетиленових труб від біопшкодження.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Handbook of Biodegradable Polymers / Editor : Catia Bastioli – Shawbury, Shrewsbury, Shropshire, SY4 4NR, United Kingdom : Rapra Technology Limited, 2005. – 546 p.
2. Manisha K Sangale, A Review on Biodegradation of Polyethene : The Microbial Approach [Текст] / Manisha K Sangale, Mohd Shah Nawaz, Avinash B Ade // Journal of Bioremediation & Biodegradation – 2012. – Volume 3 Issue 10 1000164.
3. Suresh B., Investigation on biodegradability of polyethylene by *Bacillus cereus* strain Ma-Su isolated from compost soil [Текст] / B. Suresh, S. Maruthamuthu, N. Palanisamy, R. Ragunathan, K. Navaneetha, V. S. Muralidharan // International Research Journal of Microbiology (IRJM) – 2011. – №September. – P. 292-302.
4. Degradation of Polymers in Nature : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dow-corning.com/content/publishedlit/01-1112-01.pdf>
5. Zanasi, T. Qualification of pipe-grade HDPEs : Part I, development of a suitable accelerated ageing method [Текст] / T. Zanasi, E. Fabbri, F. Pilati // Polymer Testing – 2009. – № 28. – P. 96-102.
6. D. Hadad, Biodegradation of polyethylene by the thermophilic bacterium *Brevibacillus borstelensis* / D. Hadad, S. Geresh, A. Sivan // Journal of Applied Microbiology – 2005. – № 98. – P 1093-1100.
7. Scott G., Polymers and the Environment / G.Scott – Royal Society of Chemistry, Cambridge CB4 0WF, UK, 1999. 132 p.
8. Sonil Nanda, Biodegradability of polyethylene by *Brevibacillus*, *Pseudomonas*, and *Rhodococcus* spp. [Текст] / Sonil Nanda, Smiti Snigdha Sahu // New York Science Journal – 2010. – №3(7). – P. 95-98.
9. Abraham J. Domb. Handbook of biodegradable polymers / Abraham J. Domb, Joseph Kost, David M. Wiseman. – Overseas Publishers Association Amsterdam B.V., CRC Press, 1997. – 544 p.
10. Jerry Eng, The Effects of Chlorinated Water on Polyethylene Pipes / Jerry Eng, Thomas Sassi, Thomas Steele, Giacomo Vitarelli // Plastics Engineering – 2011. – №9, v.67. – P 18-23.
11. Xavier Colin, Chemical degradation of polyethylene pipes / Xavier Colin, Gaelle Minard : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.4spepro.org/pdf/003631/003631.pdf>
12. Wenbin Yu, Deterioration of Polyethylene Exposed to Chlorinated Species in Aqueous Phases : Test Methods, Antioxidants Consumption and Polymer Degradation / Wenbin Yu : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:590038/FULLTEXT01>
13. Bruno Fayolle, Chemical degradation of polyethylene in contact with chlorine, diffusion limited oxidation aspects / Bruno Fayolle, Clemence Devilliers, Lucien Laiarinandrasana, Emmanuelle Gaudichet-Maurin, Jean-Marc Lucatelli : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.imc.cas.cz/sympo/MoDeSt2012/pdf/OC\\_019-Fayolle.pdf](http://www.imc.cas.cz/sympo/MoDeSt2012/pdf/OC_019-Fayolle.pdf)
14. D. Castagnetti, Effect of sodium hypochlorite on the structural integrity of polyethylene pipes for potable water conveyance / D. Castagnetti, E. Dragoni, G. Sciri Mammano, N. Fontani, I Nuccini, V. Sartori. : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ppxiv.com/posters/castagnetti\\_poster.pdf](http://www.ppxiv.com/posters/castagnetti_poster.pdf)
15. Oxidative degradation on of High Density Polyethylene Pipes from Exposure to Drinking Water Disinfectant. : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hdpeoxidation.com/Oxidative%20Degradation%20of%20High%20Density%20Polyethylene%20Pipes%20from%20Exposure%20to%20Drinking%20Water%20Disinfectants%2012-18-0-130dpi.pdf>
16. Войтович В. А., Биологическая коррозия / В. А. Войтович, Л. Н. Мокеева. – Москва : Знание, 1980. – 60 с.



# ТОВАРОЗНАВСТВО ТА ЕКСПЕРТИЗА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 664.664.9

Бодак М. П.

## ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

**Анотація.** У статті подано результати дослідження споживних властивостей розроблених нових видів булочок. Для поліпшення споживних властивостей булочок нами було використано молочну сироватку, сухі фініки та інжир. Використання даних інгредієнтів дозволяє отримати продукцію з відмінними споживними властивостями та підвищеною харчовою цінністю.

**Ключові слова:** булочка, інжир, фініки, молочна сироватка

Bodak M.

## THE USE OF ALTERNATIVE RAW MATERIALS FOR BAKERY PRODUCTS

**Summary.** The article contain the results of studies of consumer properties of new kinds of buns. For the improving of buns consumer properties we used milk whey, dry dates and figs. The using of these ingredients allows to get the products with excellent consumer properties and with high nutritional value.

**Keywords:** bun, figs, dates, milk whey

### 1. Вступ

Хлібобулочні вироби відіграють важливу роль у харчуванні людей і посідають особливе місце в раціоні. Вони представлені різноманітним асортиментом, який постійно розширюється та вдосконалюється.

Основними факторами, від яких залежить якість хлібобулочних виробів, є хлібопекарські властивості борошна і бродильна активність дріжджів. Важливе значення для отримання високоякісних хлібобулочних виробів має використання сучасного, прогресивного обладнання та матеріалів. Харчова цінність хлібобулочних виробів залежить від виду і гатунку борошна, рецептурних добавок і вологості виробів. Хліб із пшеничного борошна багатший на білки порівняно з житнім. У здобних виробках білка більше, ніж у хлібі із борошна того ж гатунку, внаслідок більш низької вологості цих виробів. Серед мінеральних компонентів булочних виробів найбільше значення мають кальцій, фосфор, залізо і магній, а вітамінів – В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, хоча практично відсутні вітаміни А, С, D. Вміст органічних кислот, спиртів, жирів, альдегідів та інших речовин, які накопичуються в процесі бродіння тіста і під час випікання підвищують харчову цінність хлібобулочних виробів [1, с. 164-171].

Використання нетрадиційної сировини для виробництва хлібобулочних виробів дозволяє не тільки розширити їх асортимент, але й надати лікувально-профілактичних та оздоровчих властивостей. Для збагачення хлібобулочних виробів використали солі кальцію – карбонат, фосфат, цитрат, лактат і глюконат кальцію [2, с. 14].

Як варіант можна використовувати порошок лишайнику *Cetraria islandica* з розміром часток 10,0-1000,0 мкм, який перед замісом опари або тіста вводять у борошно в кількості 1-3% до маси борошна [3].

Шрот, який одержують при виробництві олії з насіння розторопші, містить 17,5% білка, 8,8% жиру, вітаміни групи В, флавоноїди, клітковину, каротиноїди, токоферолі, Си, Zn, Fe, Mn, Mg, Ca і Р. У результаті серії пробних випічок визначено раціональне дозування 10% шроту до маси борошна в тісті. Якість хліба "Ризький" зі шротом залишається на рівні контролю, а біологічна цінність підвищується за рахунок збільшення вмісту білка, незамінних жирних кислот і вітамінів [4, с. 192-193].

Склад тіста для приготування житньо-висівкового хліба містить борошно житнє обдирне, пшеничні висівки, сіль, порошок інуліну "Рафтилінір" 5%, сухі листя стевії 0,6% і янтарною кислоту 0,08% відповідно до маси борошна. Такий склад дозволяє збільшити вміст харчових волокон, знизити енергетичну цінність готових виробів, надати продукту функціональні властивості, скоротити час приготування хліба, поліпшити структурно-механічні властивості м'якшки виробів [5].

У рамках операції "Здорове харчування" розроблено більше 25 сортів хлібобулочних виробів, збагачених біологічно активними речовинами. У рецептуру кожного з них включені пектинові суміші, до складу яких входять: пектин та інші харчові волокна, морська капуста, цитрат кальцію, аскорбінова кислота та речовини, які поліпшують органолептичні і фізико-хімічні властивості виробів –

ферменти, емульгатори, харчові кислоти. Залежно від рецептури у вироби додатково вводять продукти рослинного походження, що містять біологічно активні речовини (хміль, глід, шипшина, морква та ін.) для посилення ефекту [6, с. 46-47].

## 2. Постановка завдання

Важливими проблемами подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є суттєве поліпшення забезпечення потреб споживачів у якісних хлібобулочних виробах промислової випічки за прийнятною ціною, одержання на цій основі достатньої маси прибутку підприємствами-товаровиробниками і підвищення ефективності їх діяльності. У сучасних умовах це можливо лише на основі комплексного дослідження регіональних ринків хлібобулочних виробів, прогнозу їх кон'юнктури на перспективу, здійснення виважених дій органів державного управління щодо їх регулювання та розробки відповідних маркетингових стратегій підприємствами хлібопекарської галузі на ринку хлібобулочних виробів.

Перспективним є використання нетрадиційних для українського хлібопечення сушеної фруктової сировини та молочних продуктів. Використання аронії чорноплідної (*Aronia Melanocarpa*) як добавки в хлібопеченні дає можливість поліпшити якість готової продукції не тільки за органолептичними показниками, але й за фізико-хімічним складом, що дозволяє охарактеризувати аронію як БАД [7, с. 15-17].

Застосування натуральної молочної сироватки в хлібопеченні поліпшує органолептичні показники готової продукції – смак стає яскраво-вираженим і свіжим, запах – ароматним, колір скоринки – глясовим, а також зростає вміст мінеральних речовин [8, с. 40-42].

З метою забезпечення підвищеного вмісту кальцію та надання виробам високих смакових властивостей, нами, на кафедрі товарознавства продовольчих товарів, було розроблено рецептуру на булочки "Екзотична" і "Поживна" з використанням рослинної сировини функціонального призначення.

## 3. Хід досліджень

Батьківщина фініків – землі середнього заходу, розташовані в долині Євфрату і Нілу, де їх вирощують протягом 4000 років. Сьогодні фініки зростають в субтропічних регіонах Північної Африки, Іраку, Ірані, Пакистані, Ізраїлі, Каліфорнії, Мексиці, Австралії і Південній Африці. Деревя зростають до 25 м у висоту, плодоносити починають у віці 8-10 років, а максимального урожаю досягають у віці після 30 років, який потім знижується, досягнувши 100-річного віку.

Фініки, як джерело енергії, перевершують всі інші сухофрукти. В них особливо багато вітаміну В<sub>5</sub>, який підвищує працездатність і підсилює концентрацію уваги. До того ж, у фініках виявлені речовини, близькі за своєю структурою до аспірину. При регулярному вживанні в їжу, фініки сприяють збереженню зору і слуху. У них міститься багато заліза, фосфору, мінеральних солей та всі вітаміни групи А і В [9, с. 152-153].

Фініки збирають жовтими чи червоними, у залежності від різновиду, та у свіжому вигляді сортують. Коричневий колір фініки набувають, висихаючи на сонці, у спеціально відведених для цього місцях.

Виявляється, фініки, які викликали раніше недовіру дієтологів через підвищений вміст цукру, містять комплекс вітамінів, які зміцнюють імунітет і витривалість. А головне, їх вживання знижує ризик інфаркту, інсульту та інших захворювань серцево-судинної системи. За даними нових досліджень, фініки містять особливо активні антиоксиданти, що не тільки знижують рівень холестерину в крові, але і змінюють його якість. У результаті зменшується ризик формування атеросклеротичних бляшок і закупорки ними судин. При цьому з'ясувалося, що солодкість цих плодів ніяк не позначається на рівні вмісту цукру в крові. Так, при щоденному вживанні 100 г фініків протягом 3 міс. в крові не було помічено змін в кількості цукру, зате "відчутно впав" вміст жирів і ступінь їх окислення. Тому ізраїльські медики вирішили внести фініки до списків вже відомих рослинних антиоксидантів, серед яких виділяються гранат, червоне вино і виноград, а також оливкова олія.

Сушені плоди фініків містять до 70% цукру – це більше, ніж у будь-якому іншому фрукті. Своєю виключною солодкістю фініки зобов'язані високому вмісту фруктози та глюкози, яка так важлива для роботи мозку.

Інжир, подібно до фініків, кокосів і бананів, є священною їжею. Цей фрукт можна споживати як у свіжому, так і в сушеному вигляді. Зазвичай інжир збирають, коли він падає на землю, і або їдять відразу, або висушують.

Інжир містить білки, вуглеводи, натрій, калій, кальцій, залізо, мідь, магній і фосфор. Інжир завжди рекомендується як лікувальна їжа при хворобах грудної клітки, хронічному кашлі і закрепах. Вміст вітамінів у сушеному інжирі наведено у табл. 1.

Таблиця 1  
Вміст вітамінів в інжирі [9, с. 150-151]

| Вітаміни                    | Вміст |
|-----------------------------|-------|
| β-каротин, мг               | 0,05  |
| Вітамін С, мг               | 2     |
| Вітамін В <sub>6</sub> , мг | 0,13  |
| Ніацин, мг                  | 0,50  |
| Пантотенова кислота, мг     | 0,40  |
| Рибофлавін, мг              | 0,05  |
| Тіамін, мг                  | 0,06  |
| Фолатин, мкг                | 10    |

Сироп з інжиру є чудовим тоніком для дітей: він підвищує їх апетит і покращує травлення. Інжирний сироп допомагає при м'язовому ревматизмі, захворюваннях шкіри, каменях в нирках і сечовому міхурі, збільшенні об'єму. Вміст заліза в інжир дозволяє рекомендувати їх хворим на анемію. Натуральні волокна в м'якоті інжиру зменшують ризик виникнення раку грудей у жінок в період менопаузи, а також знижують вірогідність розвитку діабету. Вміст мінеральних речовин у сушеному інжирі наведено у табл. 2.

**Таблиця 2**  
**Вміст мінеральних елементів в інжирі**  
**[9, с. 150-151]**

| Мінеральні елементи | Вміст |
|---------------------|-------|
| Залізо, мг          | 0.3   |
| Калій, мг           | 710.0 |
| Кальцій, мг         | 144.0 |
| Магній, мг          | 59.0  |
| Натрій, мг          | 11.0  |
| Фосфор, мкг         | 68.0  |

Інжир містить значну частку кальцію (півсклянки інжиру містить близько 80 міліграмів), який покращує стан кісток, нігтів і волосся.

Основною сировиною для булочок є борошно, а саме пшеничне вищого сорту і дріжджі пресовані хлібопекарські. Із сухих речовин у борошні пшеничному переважають вуглеводи (60-70%), передусім крохмаль, із білків у пшеничному борошні вищого сорту переважають гліадин і глютеїн. Вміст жиру складає 1,1-1,2%, цукрів – 0,2-1,0%, клітковини – 0,1-1,0%. Зольність становить від 0,5 до 1,5%.

Для поліпшення споживних властивостей булочок нами було використано молочну сироватку. При цьому виробі збагачуються мінеральними речовинами (кальцеві і фосфатидні солі та інші).

Вироби з молочною сироваткою мають кращий смак і аромат, а черствіння виробів уповільнене.

Під час дегустації визначалися наступні показники: зовнішній вигляд (форма, поверхня і оздоблення, колір), стан м'якушки, запах, смак (вираженість смакової добавки).

Для кожного із показників визначені коефіцієнти вагомості (із загальної суми 10): форма – 1,0; поверхня і оздоблення – 1,0; колір – 1,5; стан м'якушки – 1,5; запах – 2,0; смак – 3,0.

Відповідно, сума балів з врахуванням коефіцієнта вагомості більше 45 і більше – відмінно, 40,0-44,9 – добре, 35,0-39,99 – задовільно і менше 35 – незадовільно. Результати дегустаційної оцінки якості нових видів булочок наведені у табл. 3.

Якість запропонованих нових видів булочок "Поживна" і "Екзотична", виготовлених з використанням нетрадиційних рослинних добавок за результатами дегустаційної оцінки визначена як "відмінна". Одностайно дегустатори оцінили 5-ма балами вираженість смакової добавки нових видів булочок, але в загальну оцінку виробів цей показник не включався.

При максимальних 50,0 балів з врахуванням коефіцієнту вагомості контрольний зразок набрав 44,8 бала – оцінка добре, а нові види булочних – по 48,35 бала і оцінку «відмінно».

**Результати дегустаційної оцінки якості нових видів булочок**

| № з/п                                                                | Показники якості             | Коефіцієнт вагомості | Оцінка, бали       |                  |                  |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------|------------------|------------------|
|                                                                      |                              |                      | Контрольний зразок | "Поживна"        | "Екзотична"      |
| 1.                                                                   | Зовнішній вигляд             | 1,0                  | 4,6                | 4,8              | 4,8              |
|                                                                      | 1.1 Форма                    |                      |                    |                  |                  |
|                                                                      | 1.2 Поверхня оздоблення      |                      |                    |                  |                  |
|                                                                      | 1.3 Колір                    |                      |                    |                  |                  |
| 2.                                                                   | Стан м'якушки                | 1,5                  | 4,3                | 4,2              | 4,5              |
| 3.                                                                   | Запах                        | 2,0                  | 4,4                | 5,0              | 5,0              |
| 4.                                                                   | Смак                         | 3,0                  | 4,5                | 5,0              | 4,9              |
| 4.1                                                                  | Вираженість смакової добавки |                      |                    |                  |                  |
|                                                                      |                              |                      | –                  | 5,0              | 5,0              |
| Загальна оцінка якості з врахуванням коефіцієнта вагомості показника |                              |                      | добра – 44,8       | відмінна – 48,35 | відмінна – 48,35 |

Якість виробів поліпшується, збільшується об'єм і пористість, поліпшується структура м'якушки, а колір набув більш інтенсивнішого забарвлення. Збільшується вміст в них ароматичних речовин, а вихід булочок за рахунок сироватки збільшується. Сироватка стимулює розмноження і бродильну активність дріжджів.

Харчова цінність булочок при застосуванні сироватки збільшується. При додаванні 20% сироватки до маси борошна збільшується вміст у булочках цукрів на 20%, а вільних амінокислот на 18% і особливо незамінних: лізину, треоніну, метіоніну і лейцину.

Для визначення дегустаційних характеристик нових запропонованих видів булочок проведена оцінка їх якості за розробленою нами 5-ти бальною шкалою: 5 балів – відмінна якість, 4 бали – добра, 3 – задовільна та 2 – незадовільна якість.

#### **4. Висновок**

Дослідження якості нових видів булочок показали, що з використанням рослинних добавок функціонального призначення можна виготовляти продукцію з відмінними споживними властивостями і, таким чином, розширити асортимент булочок. Можлива подальша робота над розширенням асортименту булочних виробів за рахунок продукції рослинного походження.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Задорожний І. В. Товарознавство продовольчих товарів. Зерноборошняні товари [текст]: підручник / І. В. Задорожний, В. В. Гаврилишин – Львів: «Компакт ЛВ», 2004. – 304 с.

2. Троицкий Б. Н. Обогащение хлебобулочных изделий кальцием [текст] / Б. Н. Троицкий // Хлебопечение России. – 2009. – № 3. – С. 14.

3. Способ производства хлеба профилактической направленности, композиция для производства хлеба профилактической направленности из пшеничной муки и композиция для производства хлеба профилактической направленности из смеси ржаной и пшеничной муки: Пат. 2362304 Россия, МПК А 21 D 2/36 (2006.01), А 21 D 8/02 (2006.01). ГОУ ВПО Иркут. ГТУ, Вершинина С. Э., Кравченко О. Ю., Заявл. 26.12.2007; Опубл. 27.07.2009.

4. Пашенко Л. П. Характеристика и применение шрота расторопши в технологии хлеба / Пашенко Л. П. та ін. // Общероссийская конференция молодых ученых с международным участием "Пищевые технологии", Казань, 30 мая, 2009: Сборник тезисов докладов. Казань: Казан, гос. технол. ун-т. – 2009. – С. 192-193.

5. Патент 2289250 Росія, МПК8 А 21 D 8/02. Корячкина С. Я., Ладнова О. Л. Состав для приготовления ржано-отрубного хлеба. Заявлено 31.05.2009; Опубліковано 20.12.2010.

6. Письменный В. В. Хлебобулочные изделия с повышенной пищевой ценностью на основе пектиновых смесей / В. Письменный, А. Черкашин, Л. Скибина // Хлебопекарское производство. – 2010. – № 10. – С. 46-67.

7. Манвелян Т. Д. Арония черноплодная (*Aronia melanocarpa*) как биологически активная добавка в хлебопечении / Манвелян Т. Д., Хачатурян Э. Е. // Изв. вузов. Пищ. технол. – 2009. – № 4. – С. 15-17.

8. Аношкина Г. Натуральная молочная сыворожка / Г. Аношкина // Хлебопекарское производство. – 2010. – № 2. – С. 40-42.

9. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / [под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна]. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КЕРОБУ В КОНДИТЕРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

**Анотація.** У статті розглядається можливість використання порошку з кербу у виробництві борошняних кондитерських виробів. Представлені результати дослідження хімічного складу кербу. Наведена схема отримання порошку кербу з бобів ріжкового дерева.

**Ключові слова:** керб, *Ceratonia siliqua*, ріжкове дерево, боби ріжкового дерева, амінокислоти, мікроелементи, вуглеводи

Boidunyk R.

## PERSPECTIVES OF CAROB USING IN THE CONFECTIONERY INDUSTRY

**Summary.** This paper deals with the use of carob powder in the production of flour confectionery goods. We describe the results of the study of the chemical composition of carob. We give the scheme of obtaining of carob powder from the beans of carob tree.

**Keywords:** carob, *Ceratonia siliqua*, carob tree, carob beans, amino acids, trace elements, carbohydrates

### 1. Вступ

Однією із найважливіших проблем суспільства є мінімізація негативного впливу довкілля на людину. Відповідно до “Глобальної стратегії ВООЗ у галузі харчування, фізичної активності і здоров’я”, поступова заміна традиційного асортименту харчових продуктів на функціональні, які сприяють підтриманню нормального функціонування всіх органів і систем організму людини, забезпеченню здоров’я і довголіття, є основним напрямом розвитку цивілізованого ринку [1].

Однією з основних засад державної політики щодо забезпечення якості та безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини є стимулювання впровадження нових безпечних науково обґрунтованих технологій виготовлення (обробки, переробки) харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів, розробки та виробництва нових видів спеціальної та екологічно чистої продовольчої сировини.

У статті поставлено за мету проаналізувати перспективи використання порошку з кербу у виробництві борошняних кондитерських виробів, дослідити його хімічний склад та проаналізувати технологію отримання порошку кербу з бобів ріжкового дерева.

Кондитерські вироби займають значну нішу у харчуванні населення України, зокрема дітей. Однак, вони характеризуються обмеженою біологічною цінністю, а вироби, які містять какао-продукти – фізіологічною активністю, оскільки теобромін, який входить до їх складу, впливає на нервову та серцево-судинну систему. Крім цього, кондитерські вироби мають високу енергетичну цінність, тому їх споживання варто обмежувати.

Одним з перспективних напрямків підвищення харчової цінності кондитерських виробів, зокрема виробів на вафельній основі, є використання порошку м’якоті плодів (стручків) ріжкового дерева (*Ceratonia siliqua* L.) (рослини родини бобових) під назвою “керб”.

Відомо, що ріжкове дерево (*Ceratonia siliqua*) культивується з давніх часів. Незважаючи на відсутність точних даних про походження цього вічнозеленого стручкового дерева, багато дослідників припускають, що воно походить з країн Східного Середземномор’я, таких як Сирія, Ізраїль. Деякі види були ввезені в Італію древніми греками. Араби поширили його на південь уздовж берегів Північної Африки, таких як Йорданія, Єгипет, Туніс, Лівія, Марокко і Алжир, і на північ – в Іспанії, Португалії і Франції. Сьогодні, різні види ріжкового дерева можуть бути знайдені в багатьох частинах світу, особливо середземноморського клімату, у тому числі ПАР, США і Австралії [2].

Як продовольча сировина стручки ріжкового дерева мало досліджувались, але останнім часом привертають великий інтерес як інгредієнт борошняних кондитерських виробів.

Схема переробки бобів ріжкового дерева в порошок наступна: після механічного і ручного очищення від домішок відбувається подрібнення плодів. Потрапляючи в дробарку, плоди ріжкового дерева перемелюють в однорідну масу (керб). Подрібнені стручки розподіляються на різні фракції і упаковуються в мішки для подальшого зберігання. З ядра (10 %) видобувають камедь ріжкового дерева – харчову добавку під назвою Е 410 (рис. 1) [3].

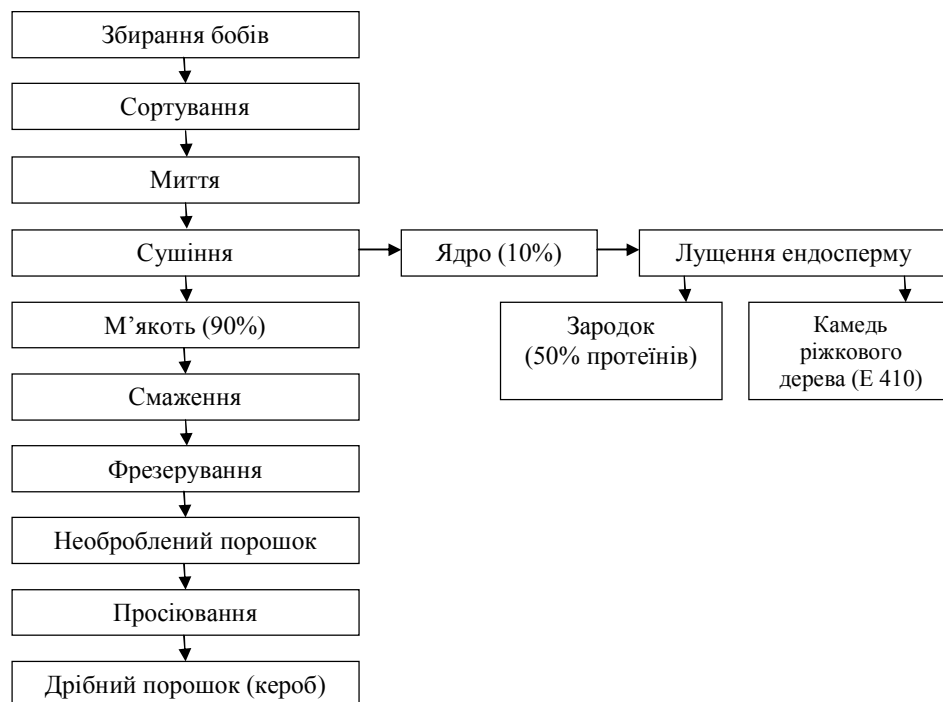


Рис. 1. Схема отримання керобу

У харчовій промисловості кероб використовують як заміник какао та шоколаду, а також в якості стабілізатора та загусника. На відміну від какао кероб не містить психотропних речовин (кофеїн, теобромін), які можуть призводити до звикання та алергічних реакцій організму людини, оксалатів, що зв'язують кальцій і сприяють утворенню ниркових каменів та щавлевої кислоти, яка не дає організму засвоювати кальцій і цинк. Практично не містить холестерину і жирів. Кероб цінний натуральними харчовими волокнами та фенольними антиоксидантами, які сприятливо впливають на мікрофлору кишечника, має характерний запах, який нагадує какао, тому його можна використовувати в різних кількостях, при цьому не змінюється запах кінцевого продукту. На відміну від бобів какао, використання керобу дозволяє знизити кількість цукру, оскільки коефіцієнт солодкості керобу складає 0,5-0,6 від солодкості останнього [4].

Енергетична цінність керобу практично в 2 рази нижча, ніж в какао, при цьому велика кількість калорій припадає на цукор. Порівняльна характеристика харчової та енергетичної цінності какао і керобу наведена в табл. 1 [4].

## 2. Результати дослідження

Кероб відноситься до функціональних харчових продуктів завдяки своїм лікувально-профілактичним властивостям:

- знижує вміст в крові холестерину – ліпопротеїдів низької щільності;
- характеризується антиканцерогенною і протипухлинною діями;
- поліпшує травлення, лікує шлунково-кишкові розлади;
- запобігає або затримує розвиток раку легенів у курців при регулярному споживанню;
- має антиоксидантну дію, включаючи індукцію ферментів антиоксидантного захисту – супероксиддисмутази, каталази, пароксанази;
- характеризується антибактеріальною, антипаразитарною, фунгіцидною діями;
- викликає відчуття насичення, сприяє зниженню маси тіла за рахунок втрати жирової тканини;
- заспокійливо діє на нервову систему [2].

Функціональні властивості керобу обумовлені його унікальним хімічним складом, який у незначній мірі залежить від місця зростання, часу збору, способу культивування та обробки, але в серед-

Таблиця 1  
Порівняльна характеристика харчової та енергетичної цінності какао і керобу, г/100 г

| Складники            | Какао               | Кероб              |
|----------------------|---------------------|--------------------|
| Енергетична цінність | 1789 кДж (428 кКал) | 929 кДж (222 кКал) |
| Білки                | 27                  | 4,6                |
| Жири                 | 11                  | 0,7                |
| Вуглеводи, в т.ч.    | 54                  | 49                 |
| цукри                | 0,5                 | 40,5               |

ньому може характеризуватися наступним чином (табл. 2) [5, 6, 7]: більшу частину м'якоті складають цукри 48-56%, переважно цукроза 32-38%, глюкоза 5-6%, фруктоза і мальтоза 5-7%, пінітол 5-7%, целюлоза і геміцелюлоза 18%. Вуглеводи керобу здатні поглинати воду і діяти як згущувачі та формують його клейкість. Білків у стручках небагато – 3-8% від сухої маси, проте вони містять майже повний набір вільних амінокислот, включаючи незамінні. Відмінною особливістю є високий вміст аргініну. Крім того, до складу керобу входять конденсовані таніни – 18-20%, зола (мінеральні елементи) – 2-3%, а також 0,2-0,6% жирів.

Таблиця 2

**Хімічний склад керобу**

| Складники                  | Вміст, % |
|----------------------------|----------|
| Цукри, в т.ч.              | 48-56    |
| цукроза                    | 32-38    |
| глюкоза                    | 5-6      |
| фруктоза і мальтоза        | 5-7      |
| пінітол                    | 5-7      |
| Целюлоза і геміцелюлоза    | 18       |
| Білки                      | 3-8      |
| Конденсовані таніни        | 18-20    |
| Зола (мінеральні елементи) | 2-3      |
| Жири                       | 0,2-0,6  |

Науковцями досліджено чотири сорти керобу, а саме Tylliria, SFax, Aaronsohn, Santa Fe [6] на вміст вологи, золи, загального цукру, білку, жирів і харчових волокон, а також досліджений вміст мінералів, амінокислот та поліфенольний склад. Встановлено, що найбільший вміст білка у сорті SFax (4,42 г), а найнижчий у Aaronsohn (3,07 г) (табл. 3) [5, 6].

Аналіз даних таблиці свідчить, що вміст вуглеводів в різних сортах керобу коливається в межах від 89,57 до 91,12 г. Високий вміст цукрози, що міститься у керобі, впливає на смакові якості, а отже страви та вироби з використанням цієї сировини будуть солодкими без додаткових підсолоджувачів. За даними ВООЗ добова потреба дорослої людини у харчових волокнах складає 25-38 г, що повністю відповідає вмісту харчових волокон у керобі. Потрібно звернути увагу і на вміст жиру, який коливається в межах від 0,45 г у сорті SFax до 0,86 г у Santa Fe. Низький вміст жиру позитивно впливає на термін зберігання готових виробів.

У керобі ідентифіковано і кількісно визначено 17 амінокислот, з яких 7 незамінні (табл. 4) [6]. Встановлено, що вміст глютамінової та аспарагінової кислот найбільший у сорті SFax – 420 та 770 мг відповідно; валіну, ізолейцину, треоніну у сорті Tylliria – 390, 200 та 620 мг відповідно; лейцину, лізину, метіоніну у сорті SFax – 290, 270 та 40 мг відповідно.

Таблиця 3

**Хімічний склад різних сортів керобу, г/100 г**

| Хімічний склад  | Tylliria    | SFax        | Aaronsohn   | Santa Fe    |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Вологість, %    | 9,27±0,40*  | 9,56±0,19*  | 9,29±0,02*  | 8,91±0,00*  |
| Вуглеводи       | 90,69±0,25* | 89,57±0,33* | 90,79±0,51* | 91,12±0,27* |
| Цукор           | 54,74±1,35* | 40,69±0,77* | 50,55±0,64* | 45,61±1,09* |
| цукароза        | 45,9±1,49*  | 33,70±0,72* | 40,41±0,55* | 42,02±1,05* |
| Глюкоза         | 4,92±0,15*  | 3,54±0,15*  | 4,95±0,26*  | 1,79±0,08*  |
| Фруктоза        | 4,73±0,43*  | 3,45±0,24*  | 5,19±0,16*  | 1,80±0,16*  |
| Харчові волокна | 31,47±1,04* | 36,07±2,71* | 33,35±1,16* | 35,85±2,10* |
| Білок           | 3,57±0,11*  | 4,42±0,01*  | 3,07±0,01*  | 3,26±0,02*  |
| Поліфеноли      | 2,65±0,26*  | 2,87±0,27*  | 3,08±0,51*  | 2,58±0,33*  |
| Жир             | 0,71±0,06*  | 0,45±0,04*  | 0,74±0,02*  | 0,86±0,05*  |
| Зола            | 2,37±0,02*  | 2,69±0,09*  | 2,31±0,07*  | 2,17±0,02*  |

\*Різниця є статистично достовірною ( $P \leq 0.05$ )

Таблиця 4

**Амінокислотний склад різних сортів керобу, мг/100 г**

| Амінокислота         | Tylliria | SFax | Aaronsohn | Santa Fe |
|----------------------|----------|------|-----------|----------|
| Аспарагінова кислота | 260      | 770  | 270       | 220      |
| Глутамінова кислота  | 330      | 420  | 250       | 240      |
| Серин                | 520      | 53   | 450       | 440      |
| Гліцин               | 20       | 20   | 40        | 40       |
| Гістидин             | 60       | 80   | 40        | 70       |
| Аргінін              | 70       | 190  | 40        | 90       |
| Треонін              | 620      | 550  | 540       | 520      |
| Аланін               | 120      | 220  | 130       | 110      |
| Тирозин              | 140      | 140  | 100       | 100      |
| Валін                | 390      | 330  | 200       | 180      |
| Пролін               | 450      | 370  | 220       | 410      |
| Метіонін             | 10       | 40   | 20        | 20       |
| Ізолейцин            | 200      | 180  | 110       | 100      |
| Лейцин               | 210      | 290  | 50        | 40       |
| Цистин               | 10       | 10   | 10        | 10       |
| Фенілаланін          | 40       | 70   | 30        | 30       |
| Лізін                | 260      | 270  | 190       | 220      |

Із макро- і мікроелементів, які є важливими в обмінних процесах життєдіяльності людини, в кербі виявлено залізо, мідь, цинк, марганець, а також кальцій, фосфор, калій, магній, натрій. Дослідженнями мінерального складу встановлено, що вміст у кербі сорту SFax калію – 1091,33 мг, кальцію – 302,67 мг, натрію – 14,45 мг, магнію – 92 мг, заліза – 0,75мг, цинку – 0,69 мг, міді – 0,15 мг (табл. 5) [7].

В подальшому буде розроблено рецептури нових виробів на вафельній основі із використанням кербу сорту SFax.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пересічний М. І. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / М.І.Пересічний та ін. – К.: КНТЕУ, 2007. – 567 с.

Таблиця 5

Мінеральний склад різних видів кербу, мг/100 г

| Мінеральні речовини | Tylliria        | SFax            | Aaronsohn      | Santa Fe       |
|---------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| Кальцій             | 135,67 ± 0,00*  | 302,67 ± 0,00*  | 301,67 ± 0,00* | 297,33 ± 0,00* |
| Фосфор              | 77,00 ± 0,00*   | 92,33 ± 0,00*   | 62,33 ± 0,00*  | 77,00 ± 0,00*  |
| Калій               | 1065,33 ± 0,00* | 1091,33 ± 0,06* | 995,56 ± 0,00* | 852,33 ± 0,00* |
| Магній              | 66,00 ± 0,00*   | 92,00 ± 0,00*   | 99,00 ± 0,00*  | 91,67 ± 0,00*  |
| Натрій              | 4,41 ± 0,19*    | 14,45 ± 1,32*   | 7,24 ± 0,17*   | 9,73 ± 0,17*   |
| Марганець           | 0,59 ± 0,04*    | 0,99 ± 0,04*    | 1,23 ± 0,01*   | 1,09 ± 0,03*   |
| Залізо              | 0,73 ± 0,23*    | 0,75 ± 0,04*    | 0,47 ± 0,02*   | 0,98 ± 0,16*   |
| Мідь                | 0,20 ± 0,05*    | 0,15 ± 0,07*    | 0,16 ± 0,04*   | 0,23 ± 0,04*   |
| Цинк                | 0,67 ± 0,05*    | 0,69 ± 0,02*    | 0,67 ± 0,06*   | 0,11 ± 0,12*   |

\*Різниця є статистично достовірною (P≤0.05)

### 3. Висновки

Таким чином, порошок стручків кербу володіє цілющими властивостями, включаючи протиракову активність. Функціональні властивості кербу зумовлені його унікальним хімічним складом, який у незначній мірі залежить від місця зростання, часу збору, способу культивування та обробки.

У харчовій промисловості керб використовують як заміник какао та шоколаду, а також в якості стабілізатора та загусника. Його солодкість зумовлена великою кількістю різноманітних цукрів, які роблять керб солодшим за шоколад. Стручки кербу не містять теоброміну, що дозволяє використовувати його як ласощі.

Під час визначення хімічного складу чотирьох сортів кербу Tylliria, SFax, Aaronsohn, Santa Fe було встановлено, що керб сорту SFax містить у собі найбільший вміст глютамінової та аспарагінової кислот – 420 та 770 мг відповідно, лейцину, лізину, метіоніну у – 290, 270 та 40 мг відповідно. Тому, використання кербу сорту SFax є перспективною сировиною і дасть змогу розширити асортимент борошняних кондитерських виробів, зокрема виробів на вафельній основі, та підвищити їх біологічну цінність.

2. Кэрб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL : <http://valyen.com/carob.html>. – V.K. Valyen

3. Yousif A.K. Processing and characterization of carob powder. / Yousif A.K., Alghzawi H.M.// Food Chemistry. – 2000. – № 69 (3). – P. 283-287.

4. Прянишников В. В. Применение порошка плодов рожкового дерева керб для производства кондитерских изделий / В. В. Прянишников, Т. А. Банщикова // Хлебопекарное производство. – 2012. – № 3. – С. 39-41.

5. Алексеева М. М. Применение измельченных плодов рожкового дерева при производстве комплексной пищевой добавки на основе какао-бобов / М. М. Алексеева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №4. – С. 69-73.

6. Owen R.W. Isolation and structure elucidation of the major individual polyphenols in carob fibre. / Owen R.W., Haubner R., Hull W.E., Erben G., Spiegelhalter B., Bartsch H. & Haber B.// Food and Chemical Toxicology. – 2003. – № 41. – P. 1727-1738.

7. Anonymous Foodstuffs, Cosmetics and Disinfectants Act, Act No. 54 of 1972, No. R 1055. Pretoria, South Africa: South African Department of Health, 2000.



Василечко В. О., Скоробогатий Я. П., Гришук Г. В.

## ВОДА ЯК НЕВІД'ЄМНИЙ ПРОДУКТ ХАРЧУВАННЯ І СИРОВИНА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

**Анотація.** Висвітлені проблеми якості питної води і води як сировини у харчовій промисловості в контексті світового досвіду. Зроблений детальний аналітичний огляд сучасних технологій поліпшення якості води. Показана можливість застосування закарпатських цеолітів як природних наноматеріалів у системах водоочищення та під час аналізу вод.

**Ключові слова:** питна вода, вода – сировина, природні цеоліти, очищення вод, контроль вод

Vasylechko V., Skorobogaty Ya., Gryshchouk G.

## WATER AS AN ESSENTIAL FOODSTUFF AND RAW MATERIAL IN THE FOOD INDUSTRY

**Summary.** The problems of quality of drinking water and water as raw material in the food industry through the context of world experience are highlighted. A detailed analytical review of modern technology for quality water improvement is carried out. There has been shown the possibility of using the Transcarpathian zeolites as natural nanomaterials in water purification systems and during the water analysis.

**Keywords:** drinking water, water-raw material, natural zeolites, water purification, water control

### 1. Вступ

Одним з найбільш дорогіших і життєво необхідних ресурсів на нашій планеті є природний водний цикл. До природних вод належать поверхневі води суші, морські та океанічні, підземні, атмосферні опади. Вода завжди асоціює з магічною силою. Не випадково, світлові синьо-жовті касетони “Я крапля в океані – океан злити неможливо” були поширені у різних містах України під час революції гідності. Спец. кореспондент на Євромайдані журналу “Вода і водоочисні технології” Оксана Денис у статті “Водні мотиви Майдану” [1] стосовно цього касетону влучно зазначила: “Так, кожен з нас – це крапля води, яку можна розмазати пальцями. Але якщо це велика кількість крапель, зібраних разом, – то це вже океан, непереборна стихія, над якою не владний ніхто”.

Питна вода – головний продукт споживання. Без їжі людина може існувати кілька тижнів, а без води – лише кілька днів. Для підтримки життєдіяльності організму людини потрібно приблизно 2 л води на добу. Вода стає стратегічною сировиною. Розвивається міжнародна торгівля питною водою. Зокрема, вже декілька років надзвичайно чиста джерельна вода з турецьких гір регулярно доставляється танкерами в Ізраїль. Ціна питної води на світовому ринку наближається до ціни нафти [2].

Можливість одержання кількісних показників доброякісності води на підставі хімічних досліджень вперше була офіційно визнана Брюссельським гігієнічним конгресом ще у 1853 [3]. На той час було не більше 5–10 показників, які характеризували якість води [4] і тривалий час визнавалися

універсальними. На початку XX століття вважалося доцільним відмовитись від нормування якості питної води на підставі універсальних граничних величин хімічного складу, запропонованих Брюссельським гігієнічним конгресом, і перейти до місцевих регіональних граничних регламентів. Однак, в кінці XX століття спостерігається повернення до універсальних значень гранично допустимих концентрацій (ГДК) для багатьох поширених хімічних забруднювачів вод. Зокрема, список пріоритетних забруднювачів вод, який був прийнятий Європейським Союзом у 1982 р., налічує 132 речовини, серед яких є токсичні сполуки, що можуть утворюватись під час дезінфекції води [5]. Згідно директиви ЄС з якості питної води 98/83 від 1998 р. [6] ставляться значно жорсткіші вимоги до вмісту органічних домішок, зокрема до ароматичних вуглеводнів та хлорорганічних речовин. В 2010 р. в Україні введені в дію нові Державні санітарні норми та правила “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною” (ДСанПІН 2.2.4-171-10) [7], які на сьогоднішній день є основним документом стосовно встановлення вимог до безпечності та якості питної води. Розробники ДСанПІН 2.2.4-171-10 в значній мірі врахували вимоги директиви ЄС [6] а також дані порівняльного аналізу національних стандартів якості води в Україні та країнах Європи, США і Росії.

Вода у великих кількостях використовується в харчовій промисловості, яка є найбільш прогресивною і конкурентоздатною галуззю української економіки, а під час виробництва напоїв вода є базовою сировиною. Напої вітчизняного виробництва

експортуються в країни Європи, Америки, Росію, Австралію. Без сумніву, високої якості продукції харчової промисловості можна досягнути при використанні якісної води. Враховуючи специфіку харчових технологій, а також смакові характеристики продуктів, вимоги стосовно показників сировинної води є, зазвичай, жорсткішими супроти питної води. Проте, для води як сировини в харчовій промисловості, немає єдиного уніфікованого нормативного документу, що породжує певні протиріччя стосовно вимог до її якості.

Техногенне навантаження на водні екосистеми в Україні досягло критичних значень. Особливо це відчутно у Донецькому і Придніпровському регіонах. У північному та західному регіонах високе навантаження відчувають Львівська, Івано-Франківська та Київська області. На півдні країни найбільше підпадають під техногенний вплив Одеська область та АР Крим [8]. На сьогоднішній день взагалі дуже гострою є проблеми з прісною водою в окупованому Росією АР Криму, оскільки значно обмежене постачання цього природного ресурсу на півострів з материкової частини України. Оскільки в Україні переважну кількість питної води одержують з води відкритих водойм після відповідної підготовки [9, 10], то якість питної води, до певної міри, залежить від якості поверхневих вод України.

В сучасних технологіях водопідготовки, зокрема в харчовій промисловості, широко використовуються сорбенти, з допомогою яких воду можна очищати від токсичних органічних та неорганічних речовин, радіонуклідів, мікроорганізмів. Серед сорбентів, які застосовуються для очищення води, є активоване вугілля, іонообмінні смоли, глинисті мінерали (бентоніт, глауконіт), кремнеземи, адсорбенти модифіковані амінополікарбоксильними кислотами, базальтовий гравій, кварцевий пісок, доломіт, кальцій карбонат, манган (IV) оксид, антрацит, сланці, шунгіт [11–14].

Проте, всі зусилля спрямовані на поліпшення якості води будуть малоефективними без ретельного сучасного аналітичного контролю вод. На практиці під час аналізу води часто необхідно попередньо концентрувати слідові кількості речовин. Для цього найчастіше застосовують метод твердофазової екстракції з використанням таких сорбентів, як активоване вугілля, модифіковані високодисперсні кремнеземи, карбосили, іонообмінні смоли, пінополіуретани [15–19].

В останні роки і в способах очищення, вод і в твердофазовій екстракції щораз більше застосовують природні цеоліти [13, 14, 20–27], які мають ряд переваг у порівнянні з іншими сорбентами. В ЛНУ ім. Івана Франка та Львівській комерційній академії проводяться системні дослідження сорбційних властивостей закарпатських цеолітів з метою використання цих природних алюмосилікатів під час аналітичного контролю вод та в системах водоочищення.

Мета статті – висвітлення проблем якості питної води і води як сировини, в харчовій промисловості у контексті світового досвіду; показ можливості застосування природних закарпатських

цеолітів в системах водоочищення та під час аналізу вод.

## 2. Проблеми якості питної води

У плані гармонізації міжнародних та українських стандартів безпечності та якості питної води введення в дію нових ДСанПІН 2.2.4-171-10 [7], без сумніву, є знаковою подією в Україні. Супроти попереднього ДСанПІН 2.2.4.4-036-96 [28], у новому документі ГДК для Mn, Ni, Fe, бензолу та 1,2-дихлоретану знижені до значень, які наведені в директиві ЄС [6]. Відраділим є й те, що нормативи подані диференційовано стосовно різних видів питної води: водопровідної, з колодязів та каптажів джерел, а також фасованої з пунктів розливу та бюветів. Проблеми гармонізації міжнародних та українських стандартів якості питної води в значній мірі лежать в площині аналітичного контролю вод. Саме тому ми хочемо наголосити на недоліках та неточностях, які є у нових ДСанПІН 2.2.4-171-10 [7].

Відомо, що в Україні більшість лабораторій, в яких проводиться контроль якості води, є недостатньо оснащені сучасним аналітичним обладнанням. З огляду на це, видається дивним, чому в ДСанПІН 2.2.4-171-10 для визначення Co, Ni, Cr, Cd, Sb, Ca, Mg і Na рекомендована лише єдина методика на основі методу атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою (ДСТУ ISO 11885-2005) [29]. Без сумніву, метод індуктивно-зв'язаної плазми є одним із найчутливіших і найселективніших в аналізі води на вміст металів. Однак в Україні, окрім провідних наукових установ, атомно-емісійні спектрометри з індуктивно-зв'язаною плазмою (ІЗП–АЕС) є лише в декількох аналітичних лабораторіях. Переважна більшість хіміко-аналітичних лабораторій санітарно-епідеміологічних служб, водоканалів, установ екобезпеки, які згідно українського законодавства повинні здійснювати контроль природних та питних вод, не оснащені такими сучасними і дуже дорогим обладнанням. Тому незрозуміло, чому в новому ДСанПІН 2.2.4-171-10 серед методик визначення багатьох металів не знайшлося місця атомно-абсорбційним та спектрофотометричним методикам, які, до речі, залишаються базовими діючими міжнародних стандартів [2].

У ДСанПІН 2.2.4-171-10 одиниці виміру для загальної жорсткості помилково наведені у ммоль/дм<sup>3</sup> замість ммоль-екв/дм<sup>3</sup>. Оскільки загальна жорсткість обумовлена розчинними солями Ca<sup>2+</sup> і Mg<sup>2+</sup>, то ця помилка має принципове значення, тому що, начебто в новому документі збільшується допустиме значення жорсткості води у 2 рази, що є абсурдним. На жаль, вже з'явилися наукові публікації вітчизняних авторів, які, посилаючись на ДСанПІН 2.2.4-171-10, неправильно оцінюють якість води стосовно жорсткості. Хоча загальна жорсткість не відноситься до санітарно-токсикологічних показників води, але нехтувати значенням цього параметру води, а відповідно і вмістом Ca та Mg у питній воді не можна. Систематичне споживання питної води з підвищеними жорсткістю і солевмістом може приз-

вести до нирковокам'яної хвороби та серцево-судинної патології [30]. Високу жорсткість має водопровідна вода Донецька, Тернополя, Харкова, Луганська. Особливо високе значення загальної жорсткості (до 12 мг-екв/л, що майже вдвічі перевищує допустиму норму) фіксують у воді централізованого питного водопостачання м. Алчевська Луганської обл. [30]. Водопостачання м. Львова здійснюється з 17 водозаборів, розташованих у різних регіонах Львівщини. Тому жорсткість львівської води, як, зрештою, й інші показники, можуть суттєво відрізнятися залежно від місця відбору проби. Зокрема, загальна жорсткість водопровідних вод з вулиць Заводської, Кльоновича (центр), Таджицької (Майорівка) та Дублян, а також питної води із свердловин (Винники) та колоночної води з вул. Варшавської перевищує існуючі нормативи. Наближається до ГДК жорсткість водопровідної води з вулиці Вернадського (Сихів). Водночас значення загальної жорсткості водопровідних вод з вулиць Дорошенка (центр), Левицького та Поперечної є невисоким і знаходиться в межах 3,4–3,9 ммоль-екв/дм<sup>3</sup> [31]. Оскільки основна частка жорсткості львівських вод припадає на тимчасову жорсткість, то її можна усунути при кип'ятінні. Однак необхідно зважати на те, що разом з існуючими санітарно-хімічними показниками безпечності та якості питної води встановлені показники (загальна жорсткість та лужність, йод, калій, кальцій, магній, натрій, сухий залишок, фториди) фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води [7]. Тому надмірне пом'якшення питної води є неприпустимим. Нестача кальцію та магнію у воді може бути однією з причин формування стоматологічної патології. Іони магнію приймають участь у діяльності ферментів, зокрема карбоксилази живих організмів. Кальцій та Магній разом з Натрієм і Калієм незамінні елементи життєдіяльності клітин живих організмів. Іони кальцію впливають на діяльність нервової системи, приймають участь у побудові скелета, обміні речовин, а також – у процесі згортання крові [32]. Згідно з [7], вміст магнію та кальцію у питній воді повинен бути в межах від 10 до 50 мг/л і від 25 до 75 мг/л відповідно. Водночас, у половині проаналізованих питних вод м. Львова та його околиць концентрація магнію є меншою за 10 мг/л [31], а у питній воді багатьох біогеохімічних зон Закарпатської області концентрація Mg є взагалі мізерною (в окремих водах вміст Mg становить лише 0,16 мг/л) [33]. Необхідно зазначити, що під час використання побутових фільтрів водопровідної води, які містять іонообмінні матеріали, з води вилучаються необхідні для організму елементи – Ca, Mg і F. Щодо фторидів, фізіологічна повноцінність питної води забезпечується, якщо їх концентрація є не більшою за 1,2 мг/л, але не меншою за 0,7 мг/л [7]. При тривалому споживанні води з високим вмістом фторидів виникає флюороз [30, 34], а постійне вживання води з низькою концентрацією фторидів (< 0,7 мг/л) може сприяти виникненню і розвитку карієсу зубів [33, 34]. Відомо [34], що фтор, який міститься в харчових продуктах, засвоюється організмом гірше, ніж фтор з

води. Для вод західного регіону України характерним є низький вміст фтору та йоду [31, 33]. Особливо насторожує дуже низький вміст фторидів (0,05 мг/л) у водопровідній воді м. Львова [31] та у питній воді багатьох зон Закарпаття [33].

Серед токсичних важких металів поширеним забруднювачем вод є марганець. Цей метал частіше зустрічається в артезіанських водах. Проте водопровідні води також можуть містити підвищені концентрації марганцю. Зокрема, згідно проведених досліджень у 2010 р. [10], дуже високий вміст марганцю (0,15–0,165 мг/л) був виявлений у водопровідній воді Деснянського, Голосіївського, Святошинського і Шевченківського районів м. Києва. Підвищений вміст у воді марганцю негативно впливає на вищу нервову систему людини, спостерігається зниження активності ферментів холінераз, церулоплазміну крові, збільшується відсоток мітотичної активності клітин кісткового мозку. Марганець не виводиться з організму людини природним шляхом. Нині у світовій практиці вимоги до вмісту марганцю у питній воді стають жорсткішими. Згідно директиви ЄС з якості питної води [6] ГДК для марганцю становить 0,05 мг/л. Таке ж значення ГДК для цього токсичного металу фігурує в нових ДСанПІН 2.2.4-171-10 [7].

Якість питної води значною мірою залежить від технології знезаражування води. Найпоширенішими методами дезінфекції води є хлорування та озонування. Проте і хлорування, й озонування води створюють низку проблем. Відомо, що вода завжди містить певні кількості органічних речовин. В Україні підготовка води до пиття має свою специфіку. Річ у тім, що для цієї мети у 90 % випадків використовуються поверхневі води, котрі, як правило, мають високий вміст органічних сполук як природного (фульфо- і гумінові кислоти) так і антропогенного походження. Під час хлорування води у питній воді внаслідок взаємодії хлору з органічними речовинами можуть утворюватись токсичні хлорорганічні сполуки (хлороформ, чотирихлористий вуглець, перхлоретилен, хлорфеноли, галогеноцтові кислоти та ін.) [31, 36–38]. Деякі з цих речовин володіють канцерогенною і мутагенною активністю, спричиняють захворювання печінки, нирок, серцево-судинної системи. Тому необхідний постійний аналітичний контроль питної води, яка піддається хлоруванню, на вміст хлорорганічних речовин і насамперед – хлороформу. Вміст хлороформу у водопровідній воді не повинен перевищувати 60 мкг/л, а у фасованій, з пунктів розливу та бюветів – 6 мкг/л [7].

Під час озонування води продуктами взаємодії озону з органічними речовинами можуть бути такі токсичні речовини, як альдегіди, зокрема формальдегід, феноли та деякі інші прості органічні сполуки, перекисні сполуки. Окрім того, при озонуванні води багато органічних забруднень піддаються деструкції, внаслідок чого збільшується кількість сполук, які біорозкладаються, у воді підвищується концентрація так званого “асимілюючого органічного вуглецю”, який легко засвоюється мікроорганізмами, сприяючи їх життєдіяльності. Це створює

сприятливі умови для повторного бактеріального забруднення очищеної води у водопровідній мережі.

В Україні лише 10 млн населення користується відносно якісною питною водою, зокрема, мешканці Чернігова, Полтави, Львова, Тернополя, Івано-Франківська та, частково, Києва [9]. Саме ці міста повністю або частково забезпечуються підземною водою, яка практично не містить органічних сполук, а тому під час дезінфекції води токсичні речовини не утворюються або ж утворюються в кількостях, які, зазвичай, не перевищують значення ГДК. Зокрема, водопровідна вода Чернігова та більшості районів Львова не містить (або ж містить допустимі концентрації) хлороганічних речовин [31, 36, 38]. Водночас водопровідна вода м. Черкас, де населення споживає воду з поверхневого вододжерела, містить підвищені концентрації хлорорганічних сполук, зокрема середньобагаторічний показник вмісту хлороформу дорівнює  $\sim 170$  мкг/л, що становить 2,5 ГДК [36–38]. Тому сучасні технології дезінфекції води (особливо це стосується вод з поверхневих вододжерел) повинні передбачати очищення води від органічних забруднень ще до моменту хлорування чи озонування.

З другої половини XX сторіччя в світі швидко зростає виробництво та споживання розфасованих (бутильованих) питних вод. В 1958 р. у США утворена Міжнародна асоціація бутильованої води (IBWA). Спеціалістами IBWA розроблені нормативи для бутильованої питної води IBWA Model Code, які включають контроль всіх стадій виробничого процесу від вибору джерела питної води для розливу до постачання її споживачу. Вимоги до бутильованої питної води також встановлені в стандарті Комісії FAO–ВОЗ Кодекс Аліментаріус CODEX STAN 227–2001 [2].

В Україні бутильована вода, як альтернативне водопостачання, використовується з 90-х років XX сторіччя. Однак зі збільшенням темпів виробництва та споживання фасованих вод виникло цілий ряд проблем, які стосуються якості питної води. Найважливішою з них є забезпечення допустимих мікробіологічних показників, які залежать від хімічного складу, температури, термінів зберігання бутильованих вод і виду тари. Оскільки бутильована питна вода віднесена до харчової продукції, то вимоги міжнародних стандартів в галузі безпеки продовольства повинні неухильно дотримуватись у виробничій діяльності. Саме тому в нових ДСанПІН 2.2.4–171–10 [7] відображені вимоги до фасованих вод, які загалом відповідають міжнародним нормам.

Актуальною є проблема гігієнічної регламентації застосування полімерних матеріалів у водопостачанні. Полімерні матеріали, що застосовуються в практиці господарсько-питного водопостачання і перебувають в контакт з харчовими продуктами, можуть бути джерелом надходження в організм людини таких токсичних речовин, як ацетон, дибутилфталат, діоктилфталат, метанол, стирол, фенол, формальдегід [39]. Тому, згідно [7] дітям до 3 років можна споживати фасовану питну

воду, якщо вона фасується в скляну тару, а також не обробляється реагентами, не містить консервантів та не є штучно мінералізованою.

Авторами праці [40] показано, що під час виробництва бутильованих вод необхідне поєднання високих технологій з дезінфекцією всіх ланок технологічного ланцюгу, що запобігає можливості розмноження мікроорганізмів у воді під час її зберігання. Мікроорганізми можуть використовувати продукти деструкції полімерів, з яких виготовлена тара, як живильний субстрат. Технології виробництва бутильованих вод повинні бути направлені на максимальне очищення води від мікроорганізмів та органічних речовин. З метою надання тарі бактерицидних властивостей, запропоновано [40] попередньо обробляти її розчином похідної полігексаметиленгуанідину. Однак, тут виникає питання стосовно можливих продуктів деструкції самого полігексаметиленгуанідину. На нашу думку, широке використання цього бактерицидного нітрогенвмісного матеріалу можливе лише після ретельного хіміко-аналітичного дослідження вод на предмет наявності чи відсутності можливих продуктів його розкладу, серед яких можуть бути і токсичні речовини. Саме тому, згідно нових вимог [7], на етикетці питної води фасованої зазначається перелік уведених консервантів. Води питні фасовані не повинні вміщувати ароматизаторів, підсолоджувачів та інших харчових чи харчосмакових речовин.

В останні роки у містах України, зокрема у Львові, поширеним явищем є постачання населення питною водою шляхом транспортування її з місць відбору автоцистернами. Здебільшого постачальники підбирають воду із задовільними органолептичними показниками, низьким вмістом заліза та низьким значенням тимчасової жорсткості (відсутність осаду під час кип'ятіння води). Проте такий прагматичний підхід до показників якості води не завжди гарантує справжню якість води. Нами встановлено, що окремі води з автоцистерн, які постачають питну воду у м. Львів, мають неприпустимо низьке значення загальної жорсткості (на межі виявлення методу визначення жорсткості). Водночас фізіологічна повноцінність питної води забезпечується, якщо її значення є в межах (1,5–7,0) ммоль-екв/л [7]. Спекуляції стосовно якості привозної питної води можуть бути пов'язані з неправильним використанням консервантів. Згідно [7], термін зберігання питної води у транспортних ємностях (автоцистернах) не повинен перевищувати 6 год. Очевидним є те, що ця вимога часто порушується. Термін зберігання питної води може бути збільшено тільки за результатами санітарно-епідеміологічних досліджень за умов додаткового її знезараження перед розливом у тару споживача методами, що не забруднюють питну воду залишковими концентраціями реагентів. В нових ДСанПІН 2.2.4–171–10 [7] зазначено «Для консервування питної води фасованої та пунктів розливу можуть використовуватись діоксид вуглецю, срібло, тощо». На нашу думку таке формулювання в частині «тощо» може якраз і породжувати різні спекуляції стосовно використання консервантів.

### 3. Вода – сировина в харчовій промисловості

Основою багатьох національних стандартів на продовольчі продукти, в тому числі на продукти, під час виробництва яких використовується питна вода, є стандарти Кодекс Аліментаріус та Директива ЄС 89/398/ЄЕС щодо зближення законодавства країн членів, що застосовуються до продуктів харчування, призначених для споживання в окремих випадках [41]. Через специфіку різних харчових технологій для води як сировини в харчовій промисловості немає єдиного нормативного документу, що породжує певні проблеми на шляху гармонізації міжнародних та українських стандартів.

Під час виробництва напоїв вода є базовою сировиною. В Україні документами, які регламентують якість технологічної води для виробництва напоїв, зокрема алкогольних, є галузеві нормативні документи [42]. Під час розробок таких галузевих нормативних документів за основу беруться нові ДСанПІН 2.2.4-171-10 [7]. Вода, яка використовується під час виробництва соків і соковмісних напоїв, додатково повинна відповідати наступним нормативним документам:

Необхідність прийняття Державних гігієнічних нормативів “Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді” обумовлена тим, що після аварії на Чорнобильській АЕС значна частина території України є забрудненою саме ізотопами  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ , період піврозпаду яких становить  $\sim 30$  років.

Таким чином, беручи за основу ДСанПІН 2.2.4-171-10 [7], інші державні нормативні документи, а також спеціальні стандарти своєї галузі, виробники напоїв в Україні розробляють власні технологічні регламенти виробництва, зокрема і стосовно технологічної води. Ці документи є комерційною таємницею підприємства і не можуть публікуватися [42]. Проте, попри певну конфіденційність показників якості води як харчової сировини окремих виробництв виділяють усереднені нормативи показників якості води, яку використовують під час виробництва напоїв [43]. В табл. 1 подані нормативи якості питної водопровідної води згідно ДСанПІН 2.2.4-171-10 та води, яка використовується для приготування напоїв.

Таблиця 1

Нормативи якості питної водопровідної води і води для приготування напоїв

| Назва                       | Одиниця вимірювання | Нормативне значення  |                             |         |            |
|-----------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|---------|------------|
|                             |                     | ДСанПІН 2.2.4-171-10 | Вода для приготування       |         |            |
|                             |                     |                      | горілки                     | пива    | б/а напоїв |
| Запах                       | бали                | 2                    | 0                           | 0       | 0          |
| Смак та присмак             | бали                | 2                    | 0                           | 0       | 0          |
| Забарвленість               | град                | 20(35)               | 5                           | 10      | 10         |
| Каламутність                | мг/л                | 1,0(3,5)             | 0,005(за оптичною густиною) | 0/1,0   | 1,0        |
| Водневий показник           | од. рН              | 6,5–8,5              | –                           | 6,0–6,5 | 3,0–6,0    |
| Загальна жорсткість         | мг-екв/л            | 1,5–7,0 (10,0)       | 0,1                         | 2,0–4,0 | 0,7        |
| Загальна лужність           | мг-екв/л            | 0,5–6,5              | 1,5–2,0                     | 0,5–1,5 | 1,0        |
| Натрій + калій              | мг/л                | 200                  | 100–120                     | 200     | 200        |
| Залізо                      | мг/л                | 0,2                  | 0,05                        | 0,1     | 0,2        |
| Алюміній                    | мг/л                | 0,2(0,5)             | 0,1                         | 0,5     | 0,1        |
| Сульфати                    | мг/л                | 250(500)             | 50                          | 100–150 | 100–150    |
| Хлориди                     | мг/л                | 250(350)             | 40–60                       | 100–150 | 100–150    |
| Нітрати                     | мг/л                | 50                   | 22,0                        | 10,0    | 10,0       |
| Перманганатна окиснюваність | мг $\text{O}_2$ /л  | 5                    | 2,0                         | 2,0     | 2,0        |
| Сухий залишок               | мг/л                | 1000(1500)           | 250–350                     | 500     | 500        |

– ДСТУ 4283.2:2007 “Соки та сокові продукти”;

– Інструкція І 4.4.4.077 “Інструкція про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування”;

– ГН 6.6.1.1-130 “Державні гігієнічні нормативи. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді”.

Згідно ДСТУ 4283.2:2007 вода, яка використовується для приготування соків, повинна мати відповідні органолептичні, хімічні та мікробіологічні характеристики, які не будуть негативно впливати на якість соку. Загальна жорсткість води не повинна перевищувати 1 мг-екв/л, загальний сухий залишок не повинен перевищувати 150 мг/л.

Як видно з даних табл. 1, вимоги до окремих компонентів технологічної води є жорсткішими супроти питної води. Зокрема, навіть не дуже високі значення жорсткості (1–3 мг-екв/л) і лужності (2–3 мг-екв/л) води призводять до того, що безалкогольні і алкогольні напої стають нестійкими та неприємними на смак [43]. Окрім того, під час взаємодії солей кальцію і магнію з пектиновими й дубильними речовинами фруктових настояв можуть утворюватись нерозчинні сполуки. З метою запобігання осадоутворення рекомендують підтримувати значення жорсткості води в межах 0,2–0,4 мг-екв/л [42]. Достатньо сильно на якість напоїв впливають загальна мінералізація вихідної води, вміст міді та заліза, каламутність, забарвленість і вміст органічних домішок у воді. Згідно [42], під

час пивоваріння до якості води ставляться такі основні вимоги:

- значення загальної жорсткості  $< 4$  мг-екв/л;
- співвідношення Са/Mg від 1/1 до 3/1;
- значення загальної лужності води в межах 0,5–1,5 мг-екв/л;
- співвідношення  $\text{SO}_4^{2-}/\text{Cl}^- > 1$ ;
- вміст натрію  $< 100$  мг/л;
- мікробіологічна чистота.

Жорсткі вимоги до якості води як сировини в харчовій промисловості вимагають застосування нових сучасних технологій очищення води, що, без сумніву, приведе до подорожчання кінцевої продукції. Особливо це відчутно під час виробництва горілчаних виробів, оскільки горілка на 60 % містить воду. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є розміщення підприємств по виробництву горілчаних виробів в регіонах, які забезпечені якісною водою в достатній кількості. На думку Стадницького Ю.І. [44], в Україні таким регіоном є Карпати, де зосереджено дуже багато якісних водних джерел, придатних для виробництва високоякісної горілки. Проте, попри гарні перспективи розвитку горілчаної галузі в Українських Карпатах існують екологічні ризики, які неминуче виникатимуть під час спорудження та функціонування промислових підприємств [44]

#### **4. Можливість застосування природних закарпатських цеолітів у системах водоочищення та під час аналізу вод**

В Україні у водопідготовці для потреб харчової промисловості здебільшого використовується активоване вугілля, рідше – силікагель, алюмосилікагель, оксиди і гідроксиди деяких металів, глини, синтетичні полімерні сорбенти [12]. У листопаді 2011 р. в Києві відбувся семінар “Сучасні технології і матеріали для водопідготовки в харчовій промисловості”. Учасниками семінару були спеціалісти з 25 підприємств харчової промисловості України – виробників лікєро-горілчаних, пиво-безалкогольних напоїв та мінеральної води. Значна увага була зосереджена на іонообмінних смолах, акцентовано на їх перевагах та недоліках. Значний інтерес викликала доповідь з оберненоосмотичних технологій очищення води. Мембранні оберненоосмотичні технології дозволяють значно спростити схему підготовки води і доведення її якості до технологічних нормативів по конкретному продукту. Проте такі технології є енергоємними і потребують значних капіталовкладень.

Під час водопідготовки необхідний ретельний аналітичний контроль води. Проте, використання найсучасніших аналітичних методів та обладнання не завжди забезпечує визначення токсичних речовин на рівні ГДК. Так, чутливість методу ІЗП-АЕС стосовно Cd та Sb становить 0,01 і 0,1 мг/л [29], а ГДК для цих металів, згідно [7], рівне 0,001 і 0,005 мг/л відповідно. Селективність цього сучасного методу під час аналізу вод також є далеко не ідеальною. Під час визначення багатьох хімічних елементів методом ІЗП-АЕС спостерігається заважаючий вплив Fe, який завжди в менших або біль-

ших кількостях є у природних та питних водах. Тому орієнтований перелік методик проведення регламентованих досліджень показників якості води може бути орієнтиром для розробки нових методик аналізу питної води. Директива ЄС також не регламентує аналітичні методи для визначення небезпечних забруднювачів у питній воді.

У багатьох випадках під час аналізу води необхідно проводити попередню підготовку зразків, яка, зокрема, включає розділення, концентрування та вилучення домішок. Одним із шляхів розв’язання проблем підготовки проб води до аналізу є метод твердофазової екстракції, який успішно конкурує з іншими видами екстракції. Як сорбенти у твердофазовій екстракції найчастіше використовують активоване вугілля, модифіковані високодисперсні кремнеземи, карбосили, іонообмінні смоли, пінополіуретани. Згідно міжнародного стандарту ISO 9562 галогенорганічні сполуки, під час аналізу води, попередньо сорбують на активованому вугіллі [2].

В останні роки для очищення води, а також в методі твердофазової екстракції щораз більше використовують природні цеоліти як ефективні сорбенти. Завдяки строго визначеним розмірам пор і внутрішніх порожнин, природні цеоліти є ефективними сорбентами для багатьох органічних і неорганічних речовин, зокрема важких металів. Характеристикою цих природних наноматеріалів є механічна міцність, стійкість до агресивних середовищ, здатність сорбувати слідові кількості речовин, висока сорбційна ємність і селективність, можливість модифікації і регенерації, термічна стійкість, дешевизна, доступність. Сумарні запаси природних цеолітів Українського Закарпаття становлять понад 1 млрд. тонн, з них більше 900 млн. тонн припадає на Сокирицьке родовище клиноптилолітів. На території Хустівського р-ну Закарпатської обл. функціонує ТзОВ “Сокирицький цеолітовий завод”. Застосування закарпатського клиноптилоліту регламентовано технічними умовами ТУ 14.5–00292540.001–2001.

Вивчена можливість використання природних закарпатських цеолітів (клиноптилоліту та морденіту) в аналітико-екологічному контролі вод на вміст металів і хлорорганічних речовин, а також як фільтрів для очищення вод та технологічних розчинів. В статичних та динамічних умовах досліджено сорбційні властивості природних форм цеолітів, термічно-, кислотномодифікованих морденіту і клиноптилоліту, Na-форми клиноптилоліту, а також клиноптилоліту модифікованого 1-(2-піридилазо)-2-нафтолом (ПАН) стосовно слідових кількостей Cd, Pb, Cr, Ni, Cu, Mn, Zn, Ag, Co, Sr і  $\text{CHCl}_3$ . Визначення всіх цих речовин у питній воді регламентоване ДСанПІН 2.2.4–171–10. Під час аналітичного контролю водопровідної води на вміст хлорорганічних речовин визначення хлороформу є першочерговим. Підвищений вміст хлорорганічних речовин у питній воді спостерігається, як правило, при неправильному режимі хлорування і при дезінфекції поверхневих вод з високими концентраціями гумінових кислот або органічних речовин антропогенного походження.

Показано, що при зміні pH досліджуваних вод, а також умов модифікації цеолітів, можна суттєво впливати на їх сорбційну ємність та селективність. Запропоновані селективні методики концентрування Cd, Pd, Cr, Cu, Ni, Zn, Mn, Sr, Co, Ag і хлороформу з водних розчинів. Сорбційна ємність закарпатських цеолітів стосовно важких металів є в межах 1–65 мг/г. Ефективними десорбентами важких металів є розчини мінеральних кислот, солей лужних та лужноземельних металів. Сорбційна ємність клиноптилоліту стосовно хлороформу становить 7,4 мг/г. Десорбцію хлороформу здійснюють диетиловим етером або н-гексаном. Оптимальні умови концентрування металів та хлороформу подані в табл. 2.

Розроблені методики апробовані на численних прикладах аналізу природних та питних вод західного регіону України, зокрема під час аналізу водопровідної води м. Львова на вміст хлороформу та важких металів [31].

Висока сорбційна ємність закарпатських цеолітів, здатність сорбувати як низькі, так і високі концентрації, наявність ефективних десорбентів дають

підставу також пропонувати ці сорбенти для очищення вод та технологічних розчинів харчової промисловості від токсичних іонів Cd(II), Pb(II), Cr(III), Cu(II), Mn(II), Ni(II), Zn(II), Co(II), а також хлороформу і радіоактивного ізотопу Sr-90. Оскільки відомо, що Ag-клиноптилоліт має сильну антибактеріальну і антивірусну дію, то зразки закарпатського клиноптилоліту із сорбованим сріблом можуть бути використані як фільтри для одночасного очищення вод від токсичних речовин і патогенних мікроорганізмів.

Раніше [26, 27] нами запропоновано використання закарпатських цеолітів, як сорбентів, в очищенні відпрацьованих технологічних розчинів та стічних вод підприємств легкої промисловості, зокрема ткацьких та чинбарських виробництв від іонів Cr(III), Zn(II) та Pb(II).

## 5. Висновки

Висвітлені проблеми якості питної води і води як сировини у харчовій промисловості, зокрема технологічної води під час виробництва напоїв. З огляду на те, що вода стає стратегічною сирови-

Таблиця 2

Оптимальні умови концентрування металів та хлороформу на закарпатських цеолітах

| Інгредієнт        | Морденіт               |                                                    | Клиноптилоліт          |                                                                                          | Н-клиноптилоліт        |                              | На-клиноптилоліт       |                                                                        |
|-------------------|------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                   | а, мг/г<br>pH<br>t, °C | Десорбент, %<br>десорбції                          | а, мг/г<br>pH<br>t, °C | Десорбент, %<br>десорбції                                                                | а, мг/г<br>pH<br>t, °C | Десорбент, %<br>десорбції    | а, мг/г<br>pH<br>t, °C | Десорбент, %<br>десорбції                                              |
| Cd                | 3,3<br>5,3<br>150      | 1 M NaCl,<br>93,8                                  | 1,25<br>5,6<br>140     | 14 об. HCl (1:2) +<br>1 об. HNO <sub>3</sub> (конц.),<br>93;<br>2 M NaCl,<br>85          | 7,41<br>5,6<br>–       | 1 M KNO <sub>3</sub> ,<br>92 |                        |                                                                        |
| Cu                | 1,02<br>6,5<br>150     | HNO <sub>3</sub> (1:2),<br>99,8                    | 0,73<br>7,1<br>140     | HNO <sub>3</sub> (1:2),<br>100                                                           |                        |                              |                        |                                                                        |
| Cr                | 2,4<br>6,0<br>75       | 0,5 M<br>Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ,<br>95 | 3,5<br>6,0<br>70       | 0,5 M Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ,<br>80                                          |                        |                              |                        |                                                                        |
| Mn                | 0,75<br>4,4<br>120     | HCl (1:3),<br>100                                  | 0,58<br>5,3–6,3<br>150 | HCl (1:4),<br>100                                                                        | 1,4<br>4,4<br>–        | HCl (1:4),<br>100            |                        |                                                                        |
| Pb                |                        |                                                    | 10,7<br>6,25           | HNO <sub>3</sub> (1:4),<br>100                                                           | 38,3<br>8,5<br>600     | 1 M KCl,<br>90               | 56,1<br>7,0<br>–       | 2,5 M HNO <sub>3</sub> ,<br>100<br>0,5 M NaCl,<br>0,5 M KCl,<br>95–100 |
| Co                |                        |                                                    | 2,2<br>7,0<br>–        | 0,5 M RbNO <sub>3</sub> (pH 4)<br>96<br>7 M HNO <sub>3</sub><br>92                       |                        |                              |                        |                                                                        |
| Ni                |                        |                                                    | 7,8<br>11,0<br>–       | 3,5 M HNO <sub>3</sub><br>95                                                             |                        |                              |                        |                                                                        |
| Ag                |                        |                                                    | 11,7<br>8,0<br>130     | 0,5 M KNO <sub>3</sub> ,<br>0,5 M NaNO <sub>3</sub> ,<br>3,5 M HNO <sub>3</sub> ,<br>100 |                        |                              |                        |                                                                        |
| Sr                |                        |                                                    | 15,8<br>1,0<br>–       | 8,3<br>7,2<br>–<br>0,1 M KCl<br>85–90                                                    |                        |                              |                        |                                                                        |
| CHCl <sub>3</sub> |                        |                                                    | 7,4<br>2,0–11,5<br>110 | н-гексан,<br>диетиловий етер,<br>97–99                                                   |                        |                              |                        |                                                                        |

\* Примітка: а- адсорбційна ємність, t – температура термічної обробки цеолітів

ною, зокрема швидкими темпами розвивається міжнародна торгівля питною водою, окреслені шляхи вирішення проблем гармонізації міжнародних та українських стандартів безпечності та якості питної води. В цьому плані надзвичайно актуальним є оснащення лабораторій, які згідно українського законодавства повинні здійснювати контроль природних та питних вод, сучасним аналітичним обладнанням. Детально розглянуті ті показники якості водопровідної, бутильованої та технологічної вод, які найчастіше перевищують допустимі норми. Серед цих показників є загальна жорсткість, хлор-органічні сполуки, важкі метали. Актуальною є проблема гігієнічної регламентації застосування полімерних матеріалів у водопостачанні. Полімерні матеріали можуть бути джерелом надходження в організм людини таких токсичних речовин, як ацетон, метанол, стирол, формальдегід, фенол та ін. Детально висвітлені проблеми, які виникають під час дезінфекції та консервації вод. Враховуючи специфіку харчових технологій, а також смакові характеристики продуктів, вимоги стосовно показників сировинної води є, зазвичай, жорсткішими супроти питної води. Проте, для води як сировини у харчовій промисловості немає єдиного уніфікованого нормативного документу. Проведений детальний огляд сучасних технологій поліпшення якості вод. Показана можливість застосування закарпатських цеолітів, як природних наноматеріалів, в системах водоочищення та під час аналізу вод. Встановлено, що природні закарпатські цеоліти мають ряд переваг у порівнянні з іншими сорбентами, які використовуються для очищення вод.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дзныс О. Водные мотивы Майдана / О.Дзныс // *Вода и водоочистные технологии*. – 2013. – № 4 (70). – С. 4-5.
2. Фомин Г. С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам: энциклопедический справочник / Г.С. Фомин. – М.: Протектор, 2010. – 1008 с.
3. Гринзовський А. М. Історичний нарис гігієнічного нормування якості питної води / А. М. Гринзовський, М.М. Коршун // *Довкілля та здоров'я*. – 2001. – № 1(16). – С. 31-35.
4. Кобзарь В. В. Якість води. Історія і сьогодення нормування / В. В. Кобзарь, І. М. Лавренчук // *Вода і водоочисні технології*. – 2004. – № 4(12). – С. 63-66.
5. Сониясси Р. Анализ воды: Органические микропримеси. Практическое руководство (Пер. с англ. Под ред. Исидорова В.А.) / Р. Сониясси, П. Сандра, К. Шлетт. – СПб.: Теза, 2000. – 248 с.
6. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. Official Journal of the European Communities. 1998. No. L 330/32, EN. P. 1-23.
7. Державні санітарні норми та правила „Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (ДСанПІН 2.2.4-171-10). МОЗ України. Наказ від 12.05.2010 р. № 400.
8. Левицька С. П. Сучасний вплив антропогенного навантаження на якісний стан поверхневих вод України / С. П. Левицька // *Мат. II Міжн. Водного форуму „Аква Україна-2004”*, 21–23 вересня 2004. – Київ. – 2004. – С. 56-57.
9. Бювети Києва. Якість артезіанської води за ред. Гончарука В. В. – К.: Геопринт, 2003. – 110 с.
10. Кліментьєв І. М. Епідемічне значення питної води / І. М. Кліментьєв // *Довкілля та здоров'я*. – 2009. – № 4(51). – С. 73-76.
11. Repo E. Aminopolycarboxylic acid functionalized adsorbents for heavy metals / E. Repo, J. K. Warchol, A. Bhatnagar, A. Mudhoo, M. Sillanpää // *Water Research*. – 2013. – Vol. 47, N 14. – P. 4812-4833.
12. Сусь М. А. Активированные угли в водоподготовке / М. А. Сусь, Е. М. Светлейшая Н. В. Гуньковская // *Вода и водоочисные технологии*. – 2011. – № 5(59). – С. 16-20.
13. Мамченко А.В. Марганец в питьевой воде и методы его удаления / А. В. Мамченко, Н. Н. Кий, И. В. Якунова, Л. Г. Чернова, И. И. Дешко // *Вода і водоочисні технології*. – 2009. – № 6-7(36-37). – С. 13-23.
14. Тарасевич Ю. И. Поверхностные явления на дисперсных минералах / Ю. И. Тарасевич. – К.: Наукова думка, 2011. – 390 с.
15. Yusof A. M. Adsorption of some toxic elements from water samples on modified activated carbon, and red soil using neutron activation analysis / A. M. Yusof, M. M. Rahman, A.K. H. Wood // *J. Radioanal. Nucl. Chem.* – 2007. – Vol. 271. – P. 191-197.
16. Thabano J. R. E. Silica nanoparticle-templated methacrylic acid monoliths for in-line solid-phase extraction-capillary electrophoresis of basic analytes / J. R. E. Thabano, M. C. Breadmore, J. P. Hutchinson, C. Johns, P.R. Haddad // *J. Chromatogr. A*. – 2009. – Vol. 1216. – P. 4933-4940.
17. Leboda R. On the application of carbosilicon adsorbents to analysis of organic pollutants / R. Leboda, A. Gierak, P. Grochowicz // *Ochr. Srodow.* – 1987. – Vol. 2-3 (32-33). – P. 61-64.
18. Ayata S. Solid phase extractive preconcentration of silver from aqueous samples / S. Ayata, I. Kaynak, M. Merdivan // *Environ. Monit. Assess.* – 2009. – Vol. 153. – P. 333-338.
19. Трохименко А. Постадійне вилучення пінополіуретанами форм йоду, що співіснують у водних розчинах / А. Трохименко, О. Запорожець // *Вісн. Львів. Ун-ту. Сер. Хім.* – 2012. – Вип. 53. – С. 185-191.
20. Vasylechko V. O. Sorption of terbium on Transcarpathian clinoptilolite / V. O. Vasylechko, G. V. Gryschouk, V.P. Zakordonskiy, I. O. Patsay, N.N. Len', O. A. Vyviurska // *Microporous Mesoporous Mater.* – 2013. – Vol. 167. – P. 155-161.
21. Vasylechko V. O. Adsorption of Mn(II) on Transcarpathian Mordenite / V. O. Vasylechko, G. V. Gryschouk, I.I. Polyans'ka, Yu.B. Kuz'ma // *Polish J. Chem.* – 2008. – Vol. 82, № 1-2. – P. 443-451.
22. Vasylechko V. O. Adsorption of cadmium on acid-modified Transcarpathian clinoptilolite / V. O. Vasylechko, G. V. Gryschouk, Yu. B. Kuz'ma, V. P. Za-



kordonskiy, L. O. Vasylechko, L. O. Lebedynets, M. B. Kalytots'ka // *Microporous and Mesoporous Materials*. – 2003. – V. 60. – P. 183-196.

23. Vasylechko V.O. The use of transcarpathian zeolites for concentrating trace contaminants in water / V.O. Vasylechko, L.O. Lebedynets, G.V. Gryshchouk, Yu.B. Kuz'ma, L.O. Vasylechko, V.P. Zakordonskiy // *Book of Proceeding. – Stud. Surf. Sci. Catal., V.135 "Zeolites and Mesoporous Materials at the Dawn of the 21<sup>st</sup> Century"*, Edited by A. Galarneau, F.Di Renzo, F. Fajula, J. Viedrine. – Amsterdam – London – New York – Oxford – Paris – Shannon – Tokyo.: Elsevier, 2001. – 8p. (CD version).

24. Vasylechko V. O. Badania nad przydatnością Zakarpackiego klinoptylolitu do adsorpcji chloroformu z roztworów wodnych / V. O. Vasylechko, L. O. Lebedynets, G.V. Gryshchouk, R. Lebeda, J. Skubiszewska-Zięba // *Ochrona Srodowiska*. – 1998. – NR 3(70). – S. 27-30.

25. Василечко В. О. Спосіб люмінесцентного визначення тербію / В. О. Василечко, Г. В. Гришук, Я. М. Каличак, А. С. Волошиновський, В. В. Вістовський // Патент України на корисну модель № 74229. 25.10.2012. Бюл. № 20.

26. Скоробогатий Я. П. Екологічна безпека виробництва та експлуатації текстильних виробів / Я. П. Скоробогатий, В. О. Василечко, К. Д. Челова // *Вісник ЛДУ БЖД: Зб. наук. пр.* – 2008. – № 2. – С. 164-171.

27. Василечко В. О. Природні сорбенти в очищенні стічних вод легкої промисловості / В. О. Василечко, Я. П. Скоробогатий, Г. В. Гришук, В. А. Венгржановський // Зб. тез. доп. Регіон. наук.-практ. конф. "Сучасні технології в легкій промисловості і сервісі", Хмельницький, 22–23 вересня 2010. – Хмельницький. – 2010. – С. 84-85.

28. Державні санітарні правила і норми „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання” (ДСанПН 2.2.4.4-036-96). – МОЗ України. Наказ від 23.12.1996 р. № 383.

29. Визначення 33 елементів методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою: ДСТУ ISO 11885:2005 (ISO 11885:1996, ІДТ) – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 14 с.

30. Капранов С. В. Оценка месячных колебаний качества питьевой воды централизованного питьевого водоснабжения / С. В. Капранов, В. Ю. Решетняк, Г. Г. Кривуца, И. В. Смирнова // *Вода і водоочисні технології*. – 2010. – № 3-4 (45-46). – С. 10-16.

31. Василечко В. О. Оцінка якості вод Львова / В. О. Василечко, Л. О. Лебединець, Г. В. Гришук, Ю. Б. Кузьма, Я. П. Скоробогатий, Ю. В. Зінко, О. А. Нікішина // *Довкілля та здоров'я*. – 2003. – №2 (25). – С. 47-52.

32. Перепелиця О. П. Екохімія та ендоекологія елементів / О. П. Перепелиця. – К.: НУХТ, Екохім, 2004. – 736 с.

33. Єрем Т. В. Вплив стану об'єктів водопостачання населення Закарпатської області на формування стоматологічної патології / Т. В. Єрем, Х. В. Єрем // *Довкілля та здоров'я*. – 2014. – № 1(68). – С. 14-17.

34. Гончаренко В. И. О связи заболеваемости кариесом среди детей школьного возраста с содержанием фтора в питьевой воде города Краматорска / В. И. Гончаренко, Н. П. Жолудь, Галдеева И. А., З. И. Шахова // *Вода і водоочисні технології*. – 2009. – № 6-7(36-37). – С. 50-52.

35. Митченко Т.Е. Пить или не пить воду из крана? / Т. Е. Митченко, Н. В. Макарова, В. Г. Малиаренко // *Вода і водоочисні технології*. – 2010. – № 3-4(45-46). – С. 5-9.

36. Прокопов В. А. Влияние хлорированной питьевой воды на заболеваемость населения раком ободочной кишки (эпидемиологическое исследование) / В. А. Прокопов, С. В. Шушкова // *Довкілля та здоров'я*. – 2012. – № 3(62). – С. 46-51.

37. Бондаренко Ю. Г. Медико-екологічна оцінка води поверхневого джерела централізованого водопостачання м. Черкаси / Ю. Г. Бондаренко, І. В. Хоменко, Л. І. Білик, Н. В. Загоруйко // *Довкілля та здоров'я*. – 2010. – № 3(54). – С. 30-35.

38. Гуленко С. В. Гігієнічна оцінка канцерогенного ризику здоров'ю через споживання хлорованої питної води / С. В. Гуленко, В. О. Прокопов // *Довкілля та здоров'я*. – 2013. – № 2(65). – С. 50-54.

39. Герасимова В. Г. Сучасні проблеми гігієнічної регламентації застосування полімерних матеріалів у водопостачанні / В. Г. Герасимова // *Мат. Міжн. водного форуму "Аква Україна-2003"*, Київ, 4–6 листопада 2003. – Київ, 2003. – С. 220-221.

40. Горваль А.К. Влияние физико-химических факторов на развитие микробиологических процессов в бутилированной воде / А. К. Горваль, Г. И. Корчак, Е. В. Сурмашева, Л. В. Михиенкова, Н. Ф. Фалендыш // *Мат. II Міжн. водного форуму "Аква Україна-2004"*, Київ, 21–23 вересня 2004. – Київ, 2004. – С. 260-262.

41. Council Directive 89/398/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to foodstuffs intended for particular nutritional uses (Директива ЄС 89/398/ЄЕС щодо зближення законодавства країн – членів, що застосовується до продуктів харчування, призначених для споживання в окремих випадках).

42. Сусь М.А. Вода для правильных напитков / М. А. Сусь, З. В. Малецкий // *Вода і водоочисні технології*. – 2011. – № 5(59). – С. 4–14.

43. Макарова Н. В. Какая вода в напитках / Н. В. Макарова // *Вода і водоочисні технології*. – 2010. – № 5–6 (47–48). – С. 44-45.

44. Стадницький Ю. І. Українські Карпати – привабливий регіон для розміщення горілчаних кластерів / Ю. І. Стадницький // *Тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. "Сталий розвиток Карпат: сучасний стан та стратегія дій"*, Львівська обл., смт. Славське, 9–10 листопада 2006. – Львів, 2006. – С. 172-175.

## ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВЧИХ ПЕРЕВАГ НА РИНКУ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

**Анотація.** У статті з використанням експертного методу опитування споживачів проаналізовано споживчі переваги на ринку безалкогольних напоїв. Показано, що натуральність, з точки зору споживача, є основним критерієм якості напоїв.

**Ключові слова:** ринок, безалкогольні напої, споживчі переваги, анкетування

Havryliak M., Shevchyk R.

## STUDY OF CONSUMER PREFERENCES AT SOFT DRINKS MARKET

**Summary.** The analysis provides certain insights into the consumer preferences at soft drinks market by means of the expert method of consumer survey. Naturalness is supposed, from a consumer perspective, to be the main criterion of drinks quality.

**Keywords:** market, soft drinks, consumer preferences, questioning

### 1. Вступ

Успіх товару на ринку збуту здебільшого залежить від того, наскільки виробником попередньо були враховані потреби споживача. Сучасний спеціаліст, що проводить товарознавчу експертизу одночасно має справу з десятками різновидів товарів одного і того ж призначення, що породжує необхідність розрізняти самі товари та корисний ефект, який очікується при споживанні. Бажаність залежить від органолептичних показників продукту, особливостей його упаковки та багатьох інших факторів.

Основна мета роботи – виявлення споживчих переваг при виборі безалкогольних продуктів, які реалізуються у торговельній мережі м.Львова. Дослідження проводились у лютому-березні 2014 року. У ході дослідження було використано експертний метод опитування споживачів шляхом анкетування. Даний метод характеризується простотою, доступністю і задається основною метою: з'ясувати подобається чи не подобається продукт, чи змінилась реакція споживача у зв'язку зі зміною його якості і ціни. Інформація, одержана від споживачів, дозволяє краще зрозуміти особливості поведінки при виборі продукту і має значну цінність при стратегічному плануванні [7].

Одержані дані опрацьовані за традиційними статистичними методами, результати представлені у вигляді діаграм.

### 2. Результати дослідження

Безалкогольні напої – це велика група смакових товарів, яка об'єднує напої різноманітної природи, складу, органолептичних властивостей і технології одержання, які об'єднують за призначенням – вгамовувати спрагу і мати освіжаючу дію. Згідно результатів численних досліджень у галузі фізіології харчування, найбільш раціональною їх формою є

безалкогольні напої, від біохімічного та мікробіологічного складу яких значною мірою залежить стан здоров'я населення. Тому проблема створення й виробництва безалкогольних напоїв загальнооздоровчого призначення має винятковий вплив на розвиток харчової і переробної промисловості [8]. За фізіологічною дією на організм людини безалкогольні напої поділяють на освіжаючі, тонізуючі і спеціального призначення. Характерною особливістю цієї групи напоїв є високий вміст води, оскільки для підтримання водного балансу організму людини необхідно на добу споживати до 3 л води, у т.ч. і у вигляді безалкогольних напоїв. Слід зазначити, що за останні роки в Україні, як і на світовому ринку, асортимент безалкогольної продукції постійно розширюється, в основному, за рахунок використання нових, нетрадиційних видів сировини, а також різних харчових добавок, що додають напоєм бажаного смаку, кольору, зовнішнього вигляду та підвищують їхню стійкість [4]. Відповідно до ДСТУ 4069:2002 рідкі безалкогольні напої поділяють залежно від вихідної сировини, її вмісту в готовому напої, технології виробництва та призначення, за ступенем насичення двооксидом вуглецю, за способом обробки тощо [6]. Серед широкого асортименту безалкогольних напоїв на ринку відмічено значне збільшення обсягів споживання соків та мінеральної води – ринкова пропозиція за цими товарними групами зросла у декілька разів. Також простежується збільшення споживання питної води. Основними причинами таких темпів зростання, на нашу думку, є пропаганда здорового способу життя й екологічна ситуація. Окрім того, більшість фірм-імпортерів постачають безалкогольні напої з додаванням харчових добавок, які заборонені до використання вітчизняною промисловістю, їх маскують у рецептурі, тому обумовлюють значні проблеми з безпечністю безалкогольних напоїв, які

споживає населення [7]. Теоретична і практична розробка питань, пов'язаних з дослідженням поведінки споживача, знайшла відображення у таких наукових працях українських вчених, як А. В. Войчак, С. С. Гаркавенко, В. Г. Герасимчук, М. К. Кушнір, В. І. Новицький, А. Ф. Павленко, М. А. Салашинський, Н. М. Римашевська, Т. Л. Мостенська, Л. Г. Ліпич, М. К. Пархоμεць. Ключовою проблемою поставлено раціональну поведінку споживача, визначення ролі позиціонування товарів у прийнятті рішень споживачем, прийняття підприємством рішень про випуск і освоєння нового виду продукту [1].

горіях безалкогольних напоїв, зокрема соків або мінеральної та питної води [4].

Проте, незважаючи на збільшення обсягів продажів газованих напоїв, у структурі продажів безалкогольних напоїв в цілому їх частка поступово скорочується [4]. Очевидно, значною мірою це обумовлено тенденцією збільшення числа споживачів, що орієнтуються на більш здорові напої, до яких газовану воду віднести складно, що містить, як правило, велику кількість цукру, а також різні синтетичні добавки та ароматизатори.

Інша причина полягає в розширенні асортименту безалкогольних напоїв, запропонованих українсь-

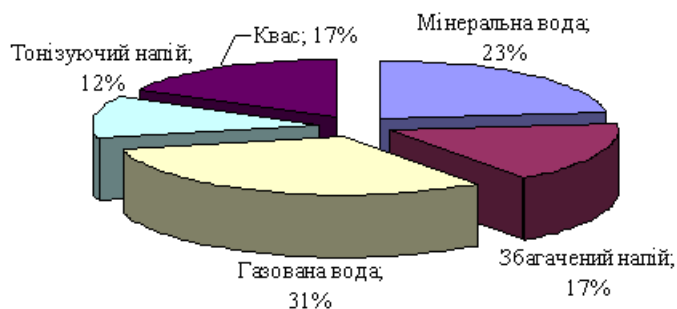


Рис. 1. Споживчі переваги на ринку безалкогольної продукції [4]

У ході дослідження було опитано 75 респондентів, з них 47% чоловіків і 53% жінок. Серед респондентів 16% – студентів, 59% – службовці, 9% – пенсіонери і 16% – безробітних. Дані опитування показують, що серед різноманітних видів безалкогольних напоїв на першому місці газувана вода, їй надають перевагу 31% опитаних, на другому місці – мінеральна вода, третє місце розділили між собою квас і збагачений (функціональний) напій, їм надають перевагу по 17% опитаних респондентів. При анкетуванні було зроблено пояснення, що під функціональними розуміють напої, збагачені натуральними інгредієнтами (соками, медом, екстрактами трав, вітамінами, мінеральними речовинами тощо) [5]. Четверте місце займає тонізуючий напій – до 12% респондентів надали перевагу цьому безалкогольному напою (рис. 1).

Отже, хоча споживання газованої води стабільно збільшується, можна відзначити, що в останні кілька років темпи зростання її продажів помітно відстають від аналогічних показників в інших кате-

гору споживачу: в останні роки тут з'явилися нові категорії, зокрема такі, як холодні чай і кава. І хоча ці напої поки що недостатньо поширені в Україні, їх розвиток також загострює конкуренцію на безалкогольному ринку.

Найбільш важливими показниками, що мають вплив на покупку безалкогольних напоїв є якість товару, ціна, калорійність, інформація про склад, популярність торгової марки, оформлення упаковки та об'єм розфасовки. Більшість респондентів (53%) важливим показником при прийнятті рішення про покупку безалкогольного напою вважають його якість, для 13% опитаних – це ціна продукту, для 12% і 11% респондентів найбільш важливим критерієм є калорійність та інформація про склад відповідно. Довіра до торгової марки має вирішальне значення для 9% опитаних. Оформлення упаковки та об'єм розфасовки є важливим показником для 2%, по 1% відповідно на кожен показник (рис. 2).



Рис. 2. Критерії вибору безалкогольних напоїв [розроблено автором]

Встановлено, що більше 40% опитаних споживають безалкогольні напої декілька раз в тиждень, 28% – декілька раз в місяць, 18% – тільки по святах і тільки 11% – щоденно. Слід зазначити, що щоденно споживають ці напої студенти і службовці (рис. 3).

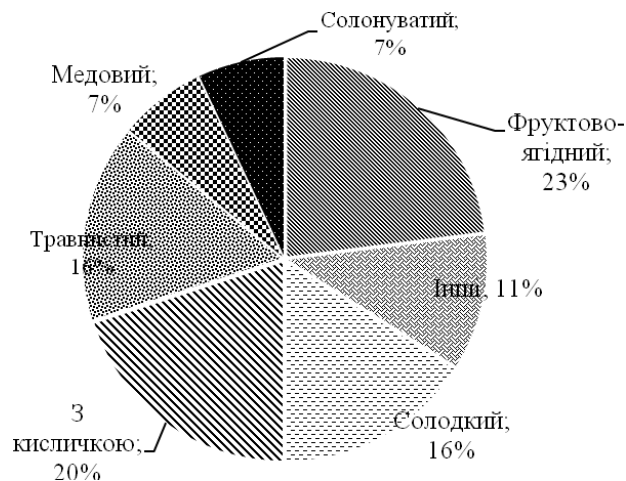


Рис. 3. Переваги соживачів за смаком і ароматом безалкогольного напою [розроблено автором]

Щодо виробників, то більшість респондентів при виборі безалкогольних напоїв надають перевагу вітчизняному виробнику (60%), 29% опитаних не надають великого значення походженню товару і тільки 11% свідомо вибирають імпортований товар. При чому, імпортовані продукти вибирають в основному особи віком до 25 років, що обумовлено впливом реклами. У графі “причина вибору виробника” більша частина респондентів вказує “якість товару”, а також були такі варіанти відповідей, як “реклама”, “патріотичні почуття”.

При аналізі результатів дослідження споживчих переваг за органолептичними показниками було встановлено, що прозору зовнішньому вигляду безалкогольних напоїв надають перевагу більшість респондентів (63%). Результати опитування щодо забарвлення безалкогольного напою показують, що 54% респондентів надають перевагу кольору, що відповідає сировині, яка використана, безбарвному напою надали перевагу 35%, яскраве інтенсивне забарвлення вибрали 11 респондентів, переважно у віці молодше 25 років. Так, яскраві “хімічні” кольори газованої води у більшості випадків відлякують покупців. Смакові і кольорові переваги споживачів газованих напоїв нами було розділено на три групи: до першої групи темних червоно-коричневих тонів вітчизняних виробників ввійшли лідерні по споживанню напої зі смаком «Коли» – Coca-Cola, Pepsi і «Кола», на другому місці “Напої дитинства”, безбарвних або блідих зелено-жовтих відтінків “Дюшес”. Напої з апельсиновими і фруктовими смаками більш насичених різних кольорів займають третє місце [7].

Також слід зауважити, що при виборі безалкогольних напоїв смакові переваги опитаних є різ-

номанітними. Так, 23% респондентів вибирають фруктовий-ягідний смак та аромат, 20% – смак з кислинкою, по 16% опитаних вибирають солодкий і трав'янистий смак та аромат безалкогольного напою, 11% надали перевагу іншому, не вказаному серед варіантів відповідей смак і аромат. Солонуватим.

тому та медовому смаку і аромату надали перевагу 7% опитаних. Карамельний смак і аромат не вибрав жоден із респондентів.

Відомо, що найбільш важливим критерієм вибору упаковки слугують безпечність, екологічність властивості, взаємозамінність, надійність, сумісність, а також економічна ефективність і пропоновані терміни зберігання упакованих товарів. Встановлено також, що найбільш популярними об'ємами безалкогольних напоїв є 2 л і 0,5 л, яким надали перевагу 33 і 23% покупців відповідно. По 16% надали перевагу 1 л і 1,5л, 7% – 0,33л і 5% опитаних вибрали інший об'єм. Слід відзначити, що об'єм 0,5л вибрали, в основному, студенти і службовці.

Дані опитування показують, що 44% і 43% респондентів в якості матеріалу упаковки безалкогольних напоїв вибрали скляну тару та полімерні матеріали відповідно. В ролі іншого матеріалу упаковки було вибрано дерев'яну бочку (рис. 4).

Відомо, що для ринку безалкогольних напоїв характерна яскраво виражена сезонність [2]. Особливо схильні до сезонності напої безалкогольні типу лимонаду, холодний чай і квас. При проведенні дослідження було встановлено, що більшість опитаних споживають напої влітку (61%), а 39% респондентів вважають, що споживання безалкогольних напоїв не залежить від пори року.

Також значна частина респондентів надає перевагу низькій цінній категорії (57%), 36% опитаних споживачів вибирають напої середньої цінної категорії, 7% – високої категорії.

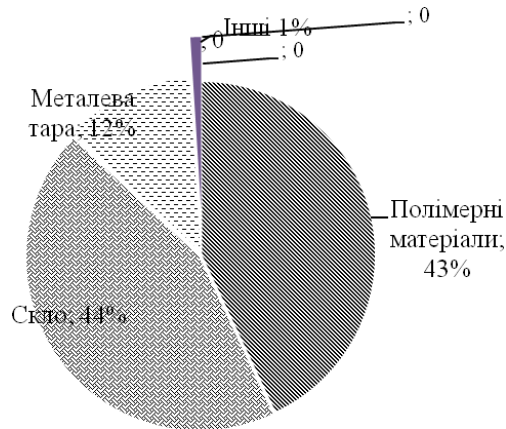


Рис. 4. Переваги споживачів за видами тари для безалкогольних напоїв  
[розроблено автором]

### 3. Висновки

За підсумками дослідження можна зробити наступні висновки.

Газовані безалкогольні напої та мінеральна вода мають чітко виражений сезонний характер споживання, при чому значний вплив на споживання має ціновий фактор, рівень доходів, якість та прихильність до марки більшості споживачів. Найбільш вагомим критерієм при виборі безалкогольних напоїв є якість товару (53%). Тобто з метою максимального забезпечення попиту на свою продукцію виробникам і торговим підприємствам при розширенні асортименту безалкогольних напоїв особливу увагу слід приділяти використанню в рецептурах інгредієнтів з корисними і функціональними властивостями.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савич О. П. Управління локальними брендами [Електронний ресурс]. / О. П. Савич, С. В. Фертюк. – Режим доступу : <http://ir.kneu.kiev.ua:8080/bitstream/2010/1569/1/Savych>.
2. Комарніцька О. П. Цінові тенденції на світових ринках проовольства: вклики для України [Текст] / О. П. Комарніцька // Економіка АПК. – 2012. – №10 (216). – С. 131-135.

3. Петрович О. С. С бульбашками или без? / О. С. Петрович // Продукты питания. – №13. – 2011. – С. 44-48.

4. Ринок безалкогольних напоїв напої [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.souzinform.com.ua>.

5. Осипова Л. А. Функциональные напитки на основе пряно-ароматического растительного сырья / Л. А. Осипова, Л. В. Капрельянц // Пищ. промышленность; – ОНАПТ, Украина, – 2007, №9. – С. 74-75.

6. Напої безалкогольні. Загальні технічні умови: ДСТУ 4069:2002. – [Чинний від 01 лютого 2002]. – К.: Держспоживстандарт України, 2002. – 14 с. Національні стандарти України).

7. Кунділовська Т. Значення сенсорних досліджень у маркетинговій політиці виробників харчових продуктів / Т. А. Кунділовська, Н. Ю. Семенова Н. Ю. // Вісник соціально-економічних досліджень № 40. – С. 72-79.

8. Павлоцька Л. Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів: навчальний посібник [Текст] / Л. Ф. Павлоцька, Н. В. Дуденко, Л. Р. Димитрієвич – Суми: ВТБ "Університетська книга", 2007 – С. 241-243.

## ЯКІСТЬ БІСКВІТІВ, ЯКІ МОЖНА ВИКОРИСТОВУВАТИ В ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОМУ ХАРЧУВАННІ

**Анотація.** Досліджено якість бісквітів з еламіном та стевіозидом, які можна використовувати в лікувально-профілактичному харчуванні. Розроблені бісквіти мають підвищену біологічну цінність, знижений вміст легкозасвоюваних вуглеводів та за органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механічними показниками знаходяться на рівні контролю та за деякими показниками навіть перевищують його.

**Ключові слова:** бісквіт, якість, збагачення йодом, заміна цукру

Gasanova A.

## QUALITY OF BISCUITS THAT CAN BE USED IN CLINICAL AND PREVENTIVE NUTRITION

**Summary.** The quality of biscuits with elamin and stevioside, which can be used in clinical and preventive nutrition, was investigated. Developed biscuits have increased biological value, reduced carbohydrate content and according to their organoleptic, physico-chemical and structural-mechanical characteristics are at the control level, but some indicators are even exceed it.

**Keywords:** biscuit, quality, iodine fortification, sugar substitute

### 1. Вступ

Кондитерські вироби, до яких відносять бісквіти, являють собою групу висококалорійної продукції, яку в основному виготовляють з очищених сировинних компонентів (рафінований цукор, борошно з низьким вмістом золи, картопляний крохмаль і т. д.). Недоліком кондитерських виробів є їх незбалансованість за мікронутрієнтним складом на тлі високої енергетичної цінності. Враховуючи, що ці вироби користуються великим попитом серед населення і особливо у дітей, то роль їх у харчуванні зростає [1]. У цих умовах актуальним є дослідження, направлені на застосування нетрадиційних сировинних ресурсів у виробництві бісквітної продукції, з метою підвищення її якості та розширення асортименту.

Метою цієї роботи було дослідження якості бісквітів, які можна використовувати в лікувально-профілактичному харчуванні.

Предметом дослідження були споживні властивості розроблених бісквітів: «Здоров'я» (збагачений йодом та з заміною 50% цукру стевіозидом), «Легкий» (з заміною 75% рецептурного цукру на стевіозид та додатково збагачений пшеничними висівками), «Збагачений» (містить еламін і задовольняє добову потребу людини в йоді, який надходить в організм зв'язаний з білком форми), бісквіт виготовлений за традиційною рецептурою.

### 2. Аналіз основних літературних джерел

Результати попередніх досліджень, проведених в області вивчення механізму структуроутворення бісквітного тіста в процесі його приготування і подальшої теплової обробки, а також підвищення їх

якості шляхом додавання нетрадиційної сировини, що збагачує їх склад необхідними вітамінами, мікротамакроелементами, або виступає заміником цукру, дозволяють припустити, що застосування збагачуючих добавок, які б до того ж носили і стабілізуючий характер, є вельми актуальним завданням при формуванні якості бісквітів.

У переліку такої сировини важливе місце займають харчові гідроколоїди рослинного, тваринного та мікробного походження, використання яких дозволяє сформувати належну структуру тіста, а також забезпечити його стабільність [2], продукти переробки морських водоростей [3], борошно з нетрадиційної сировини [4...6] та заміники цукру [7,8].

Нами була проведена робота з формування якості та розробки рецептур і схем виробництва бісквітів. За мету було поставлено отримання виробів з високими показниками якості, збагачених йодом та зі значно зменшеною кількістю легкозасвоюваних вуглеводів. В кондитерській промисловості широко використовують нетрадиційні види сировини (плодово-ягідна, овочева, зернобобова; білкові ізоляти і концентрати; крохмалепродукти; вторинні молочні продукти; напівфабрикати екструдованих круп) для поліпшення якості виробів і одержання продуктів з наперед заданими властивостями. Для досягнення мети роботи проведено дослідження по використанню та впливу на показники якості бісквітів еламіну та стевіозиду та обрано їх для підвищення якості виробів. Еламін – екологічно чистий препарат з морської капусти, добре засвоюваний організмом, дозволений і рекомендований до застосування. Цінним у еламіні є велика

кількість йоду, що міститься у ньому в органічній легкозасвоюваній формі.

При проведенні досліджень за основу обрано класичну рецептуру бісквіта холодного способу отримання. Досліджено можливість заміни 50...75% цукру на природній підсолоджувач стевіозид – солодкі глікозиди із листя стевії. При вживанні стевіозиду не відбувається викиду інсуліну в організм, що дозволяє істотно знизити дози інсуліну в інсулінозалежних діабетиків. Також стевіозид перешкоджає розвитку гіпоглікемічних та гіперглікемічних станів у хворих на діабет. Все зазначене дозволяє використовувати стевіозид як заміник цукру в дієтичному та медичному харчуванні [9].

Загалом результати органолептичного оцінювання розроблених бісквітів у порівнянні з традиційним, що нормується РСТ УССР 1466-90 «Бисквиты. Технические условия» свідчать, що використання еламіну та стевіозиду не погіршує органолептичні властивості бісквіту, а внесення в рецептуру бісквітів еламіну додало виробам більшої пористості, легкості та розпушеності, ледь помітного зеленуватого відтінку, властиві бісквіту смак та аромат збереглися. Поєднання стевіозиду та цукру зберігло звичні для споживача відчуття солодкості та не додало неприємних відтінків смаку. Позитивний вплив внесених добавок еламіну та стевіозиду на органолептичні властивості, які в комплексі

Таблиця 1

Бальна оцінка органолептичних показників якості нових бісквітів

| Показник         | Коефіцієнт вагомості | Оцінка з урахуванням коефіцієнта вагомості, бали |            |              |          |
|------------------|----------------------|--------------------------------------------------|------------|--------------|----------|
|                  |                      | контроль                                         | «Здоров'я» | «Збагачений» | «Легкий» |
| Зовнішній вигляд | 0,17                 | 5,0                                              | 5,0        | 5,0          | 5,0      |
| Колір корки      | 0,12                 | 5,0                                              | 5,0        | 4,9          | 5,0      |
| Стан м'якушки    | 0,26                 | 4,4                                              | 5,0        | 5,0          | 4,9      |
| Запах            | 0,16                 | 5,0                                              | 4,9        | 4,9          | 5,0      |
| Смак             | 0,29                 | 5,0                                              | 5,0        | 5,0          | 5,0      |
| Загальна оцінка  |                      | 4,8                                              | 4,9        | 4,9          | 4,9      |

Джерело: [авторська розробка]

У ході дослідження оцінювали органолептичні показники готових продуктів сенсорним методом, визначали масову вологу, фізико-хімічні та структурно-механічні показники якості.

За відсутністю загально затвердженої шкали для бальної оцінки бісквітів, використовували критерії оцінки розроблені представниками ХДУХТ проф. Самохваловою О. В. та доц. Черевичною Н. М.

### 3. Споживні властивості бісквітів з еламіном та стевіозидом

Найвищу оцінку отримав бісквіт «Здоров'я» (4,9) за рахунок вираженого збалансованого смаку і добре розпушеної та пружної м'якушки, яка зумовлена відмінними властивостями стевіозиду та еламіну. Найнижчим рівнем якості за показником стан м'якушки характеризувався контрольний бісквіт (4,4 бали). Це пояснюється менш розвиненою та рівномірною пористістю та рихлими характеристиками м'якушки.

визначають смакові відчуття, підтверджується і структурно-механічними показниками готових виробів, а саме пористістю, питомим об'ємом та стискаемістю та масовою часткою вологи (табл.2).

Дослідження показали, що використання еламіну та стевіозиду підвищують пористість бісквітів «Збагачений» до 80,0%, та «Легкий» до 79%, тоді як у контрольному цей показник складає 75,0%. Поєднане використання добавок в бісквіті «Здоров'я» підвищує цей показник до 83%, що можна пояснити позитивним впливом добавок на піноутворювальну здатність збитої яєчної маси, яка, в свою чергу залежать від поверхневого натягу. Нашими попередніми дослідженнями доведено, що стевіозид є поверхнево активною речовиною та в більшій мірі, ніж еламін зменшує поверхневий натяг яєчної суміші. В той час, як еламін стабілізує збиту яєчну масу, волога в ній набуває тенденції до зв'язування в присутності еламіну [10].

Використання еламіну у виробництві бісквіту підвищує питомий об'єм на 86 м<sup>3</sup>/кг, це може бути

Таблиця 2

Структурно-механічні та фізико-хімічні показники якості бісквітів

| Показник                                                                       | Контроль | «Здоров'я» | «Легкий» | «Збагачений» |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|----------|--------------|
| Питомий об'єм, м <sup>3</sup> /кг                                              | 354±15   | 440±15     | 378±15   | 448±15       |
| Загальна пористість, %                                                         | 75±2     | 83±2       | 79±2     | 80±2         |
| Масова частка вологи, %                                                        | 25±3     | 26±3       | 29±3     | 27±3         |
| Масова частка загального цукру (за цукрозою) у перерахунку на суху речовину, % | 27,9±0,5 | 16,9±1,1   | 8,81±1,5 | 27,9±0,5     |
| Стискаемість, од. пр.                                                          | 125±5    | 128±5      | 126±5    | 127±5        |

Джерело: [авторська розробка]

пов'язано і з вірогідним підвищенням вологості зразків з еламіном, який надає можливість збільшення виходу готової продукції та зниження активності води за рахунок його високої водопоглинальної здатності. Питомий об'єм зразків зі стевіозидом та висівками збільшився на  $24 \text{ м}^3/\text{кг}$ , що не виходить за межі похибки та може бути наслідком високої вологопоглинальної здатності висівок та піноутворюючих властивостей стевіозиду, наслідком чого може бути істотне збільшення вологості бісквіта «Легкий». Поєднане використання добавок дає можливість підвищити питомий об'єм бісквіту на  $94 \text{ м}^3/\text{кг}$ . Стислість м'якушки нових бісквітів з добавками змінюється в межах похибки, але відстежуються її зміни в тандемі з пористістю. Зменшення упіку бісквітів пов'язане з високою здатністю еламіну знижувати активність води та утримувати молекули води навколо себе (що підтверджено даними досліджень ЯМР), а завдяки цьому уповільнювати процес вологовіддачі у бісквітному тісті під час випікання. Вологість продукту – один з основних фізико-хімічних показників якості готових виробів, який нормується РСТ УССР 1466-90 «Бисквиты. Технические условия», його дослідження свідчить про збільшення вологості у всіх розроблених зразках порівняно з контролем, яке не перевищує вимоги нормативної документації не більше ніж  $25 \pm 3\%$ . Це свідчить про можливість підвищення виходу бісквітів при використанні для їх виробництва еламіну та стевіозиду в результаті зменшення упіку. Більш значне підвищення вологості спостерігалось у бісквітів «Легкий» з додаванням пшеничних висівок, що, ймовірно, пов'язано з більш високим вмістом клітковини як розчинної, так і нерозчинної, що сприяє утримуванию вологи. Масову частку загального цукру вдалося знизити завдяки заміні його на природний підсолоджувач, стевіозид, і зберегти традиційні відчуття солодкості.

Не менш важливими є дослідження специфічної розроблених бісквітів. Нами було визначено ступінь збереженості йоду в процесі виробництва бісквітів з еламіном [11], якими встановлено, що теплова обробка незначно (у межах похибки) змінює вміст йоду в бісквітах. Це пов'язано з тим, що йод в еламіні міститься в органічній формі, тобто зв'язаний із білком, тому під час теплової обробки бісквітів не втрачається. Спираючись на сучасні наукові принципи, можна висунути гіпотезу, що розроблені види бісквіта належать до функціональних харчових продуктів, бо за умови споживання рекомендованої добової норми виробу на добу ( $50 \dots 100 \text{ г}$ ) організм отримує  $85 \pm 8 - 171 \pm 17 \text{ мкг}$  та  $107 \pm 10 - 215 \pm 21 \text{ мкг}$  йоду, що задовольняє  $28 \dots 70\%$  добової потреби людини.

#### 4. Висновки

Результати оцінки якості бісквітів з еламіном та стевіозидом свідчить, що внесення цих добавок не додало неприємних відтінків смаку. Структурно-механічні показники нових виробів покращились, наприклад питомий об'єм з  $354$  збільшився до  $448 \text{ м}^3/\text{кг}$ , збільшилась і загальна пористість на  $8\%$ ,

збільшилась вологість, але в допустимих межах, що дозволило зменшитися упіку.

Розроблені продукти – бісквіти «Легкий» та «Здоров'я» мають знижену масову частку цукру в  $3,1$  та  $1,6$  разів порівняно із контролем. Бісквіти «Збагачений» та «Здоров'я» – мають підвищену біологічну цінність, а проведені дослідження свідчать, що вони не лише збагачують раціон харчування корисними мікроелементами, зокрема йодом, а ще й задовольняють потреби споживача в смакових якостях. Використана йодовмісна сировина дозволяє отримати високий ступінь збереження йоду в процесі виробництва бісквітів. На основі проведених досліджень доцільно виробляти бісквіти з додаванням еламіну та заміною частки цукру білого стевіозидом при формуванні якості бісквітів. Розроблені вироби можна пропонувати дітям і дорослим для профілактики йододефіцитних захворювань. На розроблені бісквіти отримано патенти на корисну модель №71788 «Спосіб виробництва бісквіта», №74331 «Спосіб виробництва бісквіта» та №78704 «Спосіб виробництва бісквіта».

Отримано позитивний висновок санітарно-гігієнічної експертизи на розроблену нормативну документацію ТУ У 10.7–01566330–289:2014 «Кондитерські вироби з еламіном та екстрактом стевії (стевіозидом)».

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Казанцева И. Л. Проектирование кондитерских изделий с заданными потребительскими характеристиками / И. Л. Казанцева, Л. Ф. Рамазаева // Сборник докладов IV межведомственной науч.-практич. конференции «Товароведение, экспертиза, технология и хранение продовольственных товаров». Часть 2 – М. : ООО «Галлея-Принт», 2011. С 19-22.
2. Черевична Н. І. Нова технологія бісквітних напівфабрикатів з біополімером ксампаном [Текст] / Н. І. Черевична / Черевична Н. І., Самохвалова О. В., Олійник С. Г. // Вісник Харк. нац. техн. ун-ту сільськ. госп. ім. П. Василенка : зб. наук. праць – Х., 2007. – Вип. 58 : Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв. – С. 329-334.
3. Собко А. Б. Технологія бісквітного напівфабрикату і рулету репродуктивного призначення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.16 / А. Б. Собко. – К., 2009. – 21 с.
4. Тертычная Т. Н. Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства : автореф. дис. на стиск. уч. степени доктор сельскохоз. наук : спец. 05.18.01 / Т. Н. Тертычная. – Воронеж., 2010. – 36 с.
5. Получение сбивных бисквитов путоом механического разрыхления / [Г. О. Магомедов, Т. А. Шевякова, Ю. А. Чернышева, Е. А. Мазина] // Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» — Воронеж, 2013. – С. 355.



6. Дорохович В. В. Мучные кондитерские изделия на основе аглютеновой муки и полиолов пребиотиков / В. В. Дорохович : материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием [«Социал.-медицинские аспекты экологич. состояния Центр. экон. района России»], (Тверь, 25–26 окт. 2007 г.). – Тверь, 2007. – С. 53-57.

7. Технологія та якість борошняних кондитерських виробів для харчування хворих на цукровий діабет / [М. І. Пересічний, В. Н. Корзун, М. Ф. Кравченко, Д. В. Федорова] // Обладнання та технології харчових виробництв. Вип. 9 : Тематичний збірник наукових праць / [відповід. ред. О. О. Шубін]. – Донецьк : ДонДУЕТ, 2003. – С.228-234.

8. Дорохович В. В. Технологии мучных кондитерских изделий для больных сахарным диабетом и целиакией / В. В. Дорохович : материалы VI Междунар. конф. [«Кондитер. изделия XXI века»], (Москва, 19–21 марта 2007 г.). – М., 2007. – С. 61-63.

9. Разработка эффективного способа выделения суммы дитерпеновых гликозидов из *Stevia Rebaudina Bertonii* / [И. Ю. Ситничук, Е. Н. Стрижева, А. А. Ефремов, Г. Г. Первышина] // Химия растительного сырья. 2002. №3. С. 73-75.

10. Дюкарева Г. И. Влияние на подвижность воды в яйце добавок – еламина и стевиозида / Г. И. Дюкарева, А. Э. Гасанова // Wyksztalcenie i nauka : VII Междунар. науч.-практ. конф., 2012 р., 07–15 грудня, м. Прага. Nauka I studia. – С. 68-70.

11. Корзун В. Н. Визначення ступеня збереженості йоду в процесі виробництва бісквітів підвищеної біологічної цінності / В. Н. Корзун, Г. І. Дюкарева, А. Е. Гасанова // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі, 2013. – Вип.2.(18) – С.126-131.

## СТАБІЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ОКИСЛЕННЯ ОЛІЙ У ПРОМИСЛОВИХ УМОВАХ

**Анотація.** Жир – один з найлабільніших компонентів, що входить до складу харчових продуктів. Продукти окислювальних перетворень жирів є не лише небажаними, з точки зору збереження органолептичних властивостей, а небезпечними для організму людини (залежно від стадії процесу псування). Задля сповільнення та стабілізації процесів окислення та гідролізу вітчизняна промисловість ефективно використовує азотування герметично упакованої олії. Особливості процесу та його вплив на зміни основних показників окислювальної стабільності олій проаналізовано у статті.

**Ключові слова:** олії, жирнокислотний склад, окислення, азотування, деаерування, триацилгліцероли, антиоксиданти, активність кисню, скраплений азот, стабілізація процесу окислення

Hirnyak L., Lebedynets V., Doncova I.

## STABILIZATION OF OXIDATION PROCESSES OF OILS IN INDUSTRIAL ENVIRONMENTS

**Summary.** Fat is the most labile component that is the part of foodstuffs. Products of oxidative transformations of fat are not only undesirable from the viewpoint of preserving the organoleptic properties, but dangerous for the human body (depending on the stage of deterioration). For to slowing and stabilization of the processes of the oxidation and hydrolysis the domestic industry effectively uses nitriding of tightly packed oil. Features of the process and its impact on changes of the main indicators of oxidative stability of the oils have been analyzed in the article.

**Keywords:** oil, fatty acid composition, oxidation, nitration, deaeration, triacylglycerol, antioxidants, active oxygen, liquefied nitrogen, stabilizing the oxidation process

### 1. Вступ

Одним з актуальних завдань сучасної олієжирової галузі є отримання високоякісної, стійкої до окислення продукції. Це зумовлено важливою роллю жирів у продуктах, а особливо олій, у життєзабезпеченні людини, високими вимогами до якості жирів на світовому ринку, і є особливо актуальним на сучасному етапі підписання угоди про асоціацію з ЄС, а також із загостренням конкуренції між провідними виробниками соняшникової олії на ринку України.

Відомі та широко використовуються наступні способи отримання стійких до окислення олій: внесення антиоксидантів, запобігання контактування олій з киснем повітря, використання інертних газів, збереження природної структури олій у сферосомах (екструзійні технології) та купажування швидковисихаючих олій з невисихаючими [3, 4].

Що стосується промислового виробництва олій, практика введення до їх складу антиоксидантів є дуже рідкісною. Це зумовлено складністю вибору універсального антиоксиданту, адже підтверджено, що більш ефективними та безпечними є природні антиоксиданти, а не синтетичні. Однак, вибрати універсальний антиоксидант неможливо.

### 2. Сучасні методи забезпечення збереженості якості фасованих олій

На усіх олієпереробних підприємствах України олію фасують і зберігають у герметичній тарі.

Крупні, сучасно обладнані підприємства практикують використання інертних газів. Хоча заміщення повітряного простору інертним газом у ємкостях для зберігання є достатньо розповсюдженим, воно має певні недоліки – витік при розгерметизації.

Найбільш розповсюдженим при бутілюванні є використання скрапленого азоту. При потраплянні крапель азоту в олію вони опускаються на дно ємкості і утворюють обертальний конвективний потік рідини з одночасним мінімальним охолодженням олій і заповненням азотом простору над олією. Однак, при відкритті пляшки олія оброблена таким чином має більш високу схильність до окислення [1].

Промислові дослідження підтверджують, що рафінована дезодорована олія захищена деаерованим азотом від окислення у герметично закритих пляшках довго зберігає свою якість (за дослідженнями більше двох років). Деаерування олій шляхом барботування через неї азоту сприяє тому, що у випадку відсутності в олій кисню закриття активних центрів молекул триацилгліцеролів відбувається шляхом насичення їх азотом.

Однак, після відкриття пляшки олія швидко сорбує кисень повітря і окислюється протягом кількох діб внаслідок руйнування структурного формування триацилгліцеролів шляхом розриву водневих зв'язків азоту з триацилгліцерами, подальшого видалення азоту і заміщення його киснем повітря. Сорбція олією кисню з повітря є небажаним процесом саме через процес окислення, яким слід управляти [5, 6].

Кисень сам по собі малоактивний і у своєму звичайному стані є слабким окислювачем. Під дією низки факторів він переходить до активної форми і вступає до хімічних реакцій [3].

У випадку зберігання олії в обмежених об'ємах, в тому числі і у ПЕТ тарі, кисень витрачається на окиснювання і під час цього утворюється вакуум. Тому, ПЕТ-пляшка з неазотованою олією через певний період зберігання починає деформуватись і у результаті втрачає товарний вид. Деформація ПЕТ-тари є наслідком того, що весь газ, що знаходиться у повітряному просторі над шаром олії, буде сорбуватись олією, – відповідно внутрішній об'єм пляшки зменшиться на величину об'єму цього газу.

Якщо припустити, що у випадку фасування у ПЕТ тару в неї налили 1 л олії, а зверху після закупорювання залишився кисень об'ємом  $100 \text{ см}^3$  і через достатньо тривалий проміжок часу весь кисень продифундував в олію і утворив у ній перекисні сполуки, тоді тиск у ПЕТ пляшці буде нижчим за атмосферний. Концентрація хімічно зв'язаного кисню в 1 л або у 920 г олії у ПЕТ пляшці буде дорівнювати  $0,03 \text{ мг/г}$ , який дає приріст показника перекисного числа олії на  $3,8\frac{1}{2} \text{ О ммоль/кг}$ . Період завершення дифузійного процесу (за умов різних значень коефіцієнтів дифузії) коливається від 40 до 50 годин [2].

Швидкість асиміляції кисню залежить від багатьох факторів: жирнокислотного складу олії, природних про- та антиоксидантів, умов зберігання, парціального тиску кисню, температури, матеріалів та ін. Однак, за певних постійних умов залежність вмісту вільного розчиненого кисню від часу окислення є лінійною, тобто у заданих умовах олії окислюються з постійною швидкістю. За кімнатної температури та зберіганні без доступу світла швидкість окислення коливається у межах  $0,04\text{--}2,0 \text{ мг/л}$  за годину.

Під час досліджень було встановлено, що кількість розчиненого в олії кисню за умов атмосферного тиску та температури  $(18\text{--}20)^\circ\text{C}$  складає  $(0,3\text{--}1,0) \times 10^{-3} \text{ моль/л}$ .

Якщо не враховувати кількість газів, що містяться в олії при її обробці в апараті під розрідженням, олія до стану насичення при нормальних умовах сорбує  $4,48 \times 10^{-4}$  моля газу (азоту), або 10 л азоту при нормальних умовах на 1 т олії. На практиці витрати азоту для насичення і деаерації олії більші за теоретичні, так як швидкість розчинення азоту в олії низька і утворення достатньо значної поверхні розділу фаз вимагає збільшення подачі азоту. Подавання газоподібного азоту з метою абсорбції (розчинення) може складати  $0,1\text{--}0,2 \text{ м}^3/\text{т}$  олії, що у 10-20 разів більше теоретичного, а для деаерації з метою видалення кисню може бути ще більшою [1].

Встановлено, що введення газоподібного азоту під час фасування олії у кількості  $0,2\text{--}1,25 \text{ кг}$  на 1 т олії забезпечує витіснення повітря з об'єму олії. Все більша кількість виробників переходить на власне виробництво азоту зі ступінню чистоти 99% при відносно низькій собівартості. Азот вилучають з атмосферного повітря у генераторних установках [3].

### 3. Результати дослідження динаміки накопичення перекисів та вільних жирних кислот в оліях у процесі зберігання

Проведені в лабораторних умовах дослідження підтвердили можливість стабілізації окислювальних перетворень ліпідів олій у результаті азотування та подальшого герметичного укупування ПЕТ пляшок з продуктом.

Основним показником, що свідчить про накопичення первинних продуктів окислення є перекисне число (рис. 1).

Результати дослідження інтенсивності накопичення перекисів свідчать про суттєву стабілізацію процесу окислення в олії соняшниковій протягом року, за умов зберігання її у герметичній тарі з використанням азотування. При цьому весь залишковий кисень та кисень, що містився в азоті, перейшов в олію і прореагував з ненасиченими жирними кислотами. Відповідно спостерігається незначне зростання величини перекисного числа (рис. 1). Але, оскільки доступ кисню припинився, олія перестала окислюватись і зберегла на певний період свою якість.

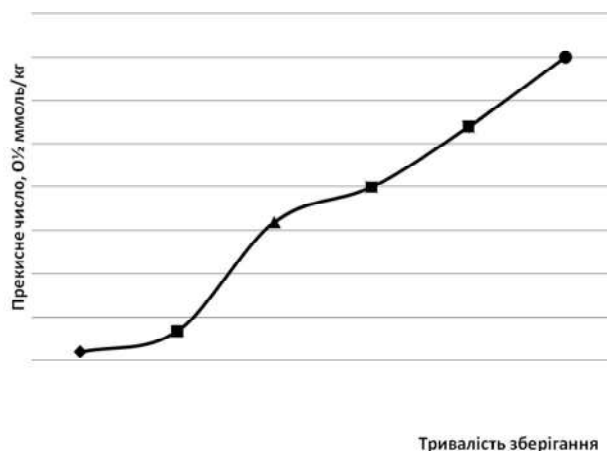


Рис. 1. Зміни перекисного числа олії соняшникової при зберіганні

\* - 1 рік зберігання олії у герметичній тарі з використанням азотування

Однак, після розгерметизації пляшки, і, відповідно, випаровування азоту, процес окислення значно інтенсифікувався, особливо це помітно протягом першого місяця зберігання коли перекисне число зросло більше ніж у п'ять разів.

В середньому приріст величини перекисного числа становив  $1,5 \frac{1}{2}$  О ммоль/кг протягом місяця. Отже, середня швидкість окислення олії становила (з урахуванням того, що на одну одиницю приросту перекисного числа витрачається 8 мг/кг кисню):  $8 \times 1,5/30 = 0,4$  мг/кг доба.

Спостерігалось також зростання продуктів гідролізу (рис. 2). За період герметичного зберігання –

вітрянороздільних установок, зокрема, економічні, легкі в обслуговуванні вітчизняні генератори азоту мембранного типу. Отже, стабілізація процесів окислювального псуття олій у промислових умовах стала технологічно та економічно доступною, зручною у використанні та ефективною. Результати досліджень щодо накопичення продуктів окислення та гідролізу підтвердили стабілізаційний ефект від заміщення кисню азотом у ємкостях для збереження олій, а також довели доцільність використання азоту з метою запобігання деформації ПЕТ-тарти при тривалому зберіганні продукту.

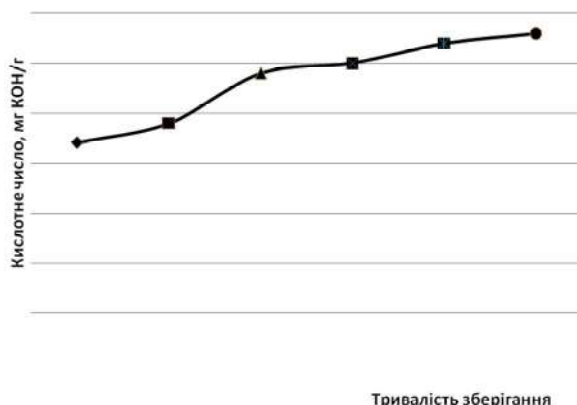


Рис. 2. Зміни кислотного числа олії соняшникової при зберіганні

\* - 1 рік зберігання олії у герметичній тарі з використанням азотування

рік, величина кислотного числа зростає дуже несуттєво – менш ніж на 0,2. Однак, протягом першого місяця зберігання кислотне число зросло більше ніж в 1,3 раза. Подальше зростання цього показника відбувалось поступово.

Слід зазначити, що контролюючи якість олій і ступінь їх псуття, у жодному разі не можна обмежуватись лише перекисним і кислотним числами. Як мінімум, слід обов'язково враховувати і анізидинове число. Якщо на дезодорацію поступає олія-сирець з підвищеним вмістом перекисів, в результаті дезодорації первинні продукти окислення руйнуються до  $0-1 \frac{1}{2}$  О ммоль/кг і утворюються вторинні продукти окислення, які і виявляє анізидинове число. Тобто, свіжа олія, отримана безпосередньо після повного циклу рафінації, уже буде містити достатньо високий вміст альдегідів та кетонів – вторинних продуктів окислення, а отже буде неякісною і спостереження за накопиченням у ній перекисів буде не ефективним для встановлення якості і безпечності продукту.

#### 4. Висновки

Використання на сучасних олієжирових підприємствах новітніх технологічних прийомів однозначно сприяє стабілізації якісних показників олій та їх здатності до окислення. Зокрема, використання азоту в олієжировій галузі є достатньо безпечним, оскільки він застосовується навіть з метою екстракції задля промислової безпеки. На сучасному етапі, для комплектування системи отримання і використання азоту з'явилась велика кількість по-

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Марков В. Н. К вопросу использования азота в масложировой промышленности / В. Н. Марков // Масложировая промышленность. – 2005. – №5. – С.30-31.
2. Федякина З. П. Обеспечение качества и показателей безопасности рафинированного дезодорированного масла / З. П. Федякина, Д. У. Семенова, И. П. Петик // Збірник праць УкрНДІОЖ УААН: Вип. 4. – Харків: УкрНДІОЖ УААН, 2010. – С. 71-76.
3. Лисицын А.Н. Теория и практика получения низкоокисленных, стабильных к окислению растительных масел / А.Н. Лисицын // Масла и жиры. – 2007. – №10 (80). – С. 10-13.
4. Способ извлечения некоторых компонентов из растительного масла. A method of extracting and isolating minor components from vegetable oil: Заявка 1424013 ЕПВ, МПК<sup>7</sup> А 23 L 1/30, А 23 L 1/302. Malaysian Palm Oil Board, Choo Yuen May, Ng Mei Han, Ma Ah Ngan; Basiron Yusof (Hayes, Adrian Chetwynd et al Boulton Wade Tennant, Verulam Gardens 70 Gray's Inn Road London WC1X 8BT (GB)). № 03257486.5 Заявл. 27.11.2011; Опубл. 02.06.2004; Приор. 27.11.2012, № 0204432 (Малайзия).
5. Tereshchuk L.V. Aspects of Production of Functional Emulsion Foods / L. V. Tereshchuk, K. V. Starovoitova // Food and Raw Materials. – 2013. – № 2. – С. 67-75.
6. Мамонтов А.С. Исследование процессов окисления растительных масел при транспортировке и хранении / А. С. Мамонтов // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 3. – С. 136-140.

## ТЕХНОЛОГІЯ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ ШВИДКОГО ПРИГОТУВАННЯ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

**Анотація.** Наведена характеристика макаронних виробів. Розглянуті добавки, які використовують в макаронному виробництві, розширення асортименту швидкорозварюваних макаронів, для закладів готельно-ресторанного господарства, з додаванням різних покращувачів і причини виникнення дефектів.

**Ключові слова:** макарони, ресторан, швидке, приготування, добавка

Oshchypok I., Bagriy L.

## TECHNOLOGY OF QUICK COOKING PASTA IN THE INSTITUTIONS OF RESTAURANT INDUSTRY

**Summary.** The characteristics of pasta products are given. Food additives which are used in pasta production for assortment expansion of soft boiled pasta for the institutions of hotel and restaurant business are considered. These additives are produced with the addition of various improvers.

**Keywords:** pasta, restaurant, fast cooking, additive

### 1. Вступ

Забезпечення споживачів макаронними виробами високої якості є важливим завданням закладів харчування. У попередні роки воно досить успішно вирішувалось за рахунок зростання обсягів використання макаронного борошна, в тому числі з твердих сортів пшениці, удосконалення технологічних режимів і обладнання, збільшення випуску виробів з яєчними, молочними та іншими збагачувачами.

Протягом останнього десятиріччя перед закладами ресторанного господарства гостро постала проблема покращення якості продукції за рахунок ефективних способів переробки борошна хлібопекарського та макаронного виробництва зі зниженими технологічними властивостями, підвищення харчової цінності та розширення асортименту виробів[1,5].

Актуальність проблеми зумовлена тим, що зараз для виготовлення макаронних виробів на підприємствах галузі використовується виключно хлібопекарське борошно, яке не забезпечує високої якості продукції. Відсутність макаронного борошна є наслідком недостатнього виробництва твердих пшениць та високої ціни на них [2-4]. Введення у 1999 р. в дію нового стандарту на хлібопекарське борошно, яким затверджені занижені вимоги до показників його якості, ще більше позначається на ситуації.

В даний час макаронні вироби є часто вживаним продуктом у багатьох країнах світу. Макаронні вироби – це харчовий продукт, що виготовляється з пшеничного борошна і води змішуванням, різними способами формування і висушування [5]. Крім своєї популярності в повсякденному харчуванні вони так само є незамінним компонентом багатьох національних страв. Останнім часом все

більшої популярності набувають макаронні вироби, які не потребують варіння, так звана вермішель або локшина швидкого приготування. Винахід локшини швидкого приготування став справжнім переворотом у культурі харчування мільйонів людей. Зараз в усьому світі щорічно вживають 42 мільярди порцій локшини і вермішелі швидкого приготування. Провідні виробники макаронних виробів швидкого приготування роблять все, щоб залучити споживачів: розширюють асортимент за рахунок введення додаткових смакових добавок, введення нових марок, вдосконалюють упаковку, освоюють різні цінові ніші. Всі ці нововведення, безсумнівно, викликають інтерес споживачів.

### 2. Дослідження асортименту макаронних виробів

Макаронні вироби поділяються на групи А, Б, В і на вищий, перший і другий сорти. Для макаронних виробів, виготовлених з використанням додаткової сировини, позначення групи і сорту макаронних виробів доповнюють однозначним з ним назвою. Залежно від способу формування, макаронні вироби підрозділяють на різані, пресовані і штамповані [5]. Залежно від форми макаронні вироби підрозділяють на типи: трубчасті, ниткоподібні, стрічкові і фігурні.

Трубчасті макаронні вироби підрозділяють на підтипи: макарони, різки і пір'я. Трубчасті макаронні вироби за розмірами поперечного перерізу поділяють на види:

- Соломка – до 4,0 мм включно.
- Звичайні – від 4,1 до 7,0 мм •
- Аматорські – від 7,1 мм і більше, Товщина стінки трубчастих макаронних виробів – до 2,0 мм включно.

Ниткоподібні макаронні вироби, підтип вермішель, за розмірами поперечного перерізу поділяють на види:

- Павутинка – до 0,8 мм.
- Звичайна – від 0,9 до 1,5 мм.
- Любительські – від 1,6 до 3,5 мм.

Стрічкові макаронні вироби, підтип локшина, по ширині поділяють на види:

- Вузька – до 7,0 мм включно.
- Широка – від 7,1 до 25,0 мм.

Товщина локшини до 2,0 мм включно. Допускається різна форма перетину макаронів, різків, пір'я, вермішелі і локшини. Фігурні макаронні вироби поділяються на:

- Пресові (плоскі та об'ємні).
- Штамповані (плоскі та об'ємні).

Допускається різна форма фігурних макаронних виробів за умови їх однорідності в пакувальній одиниці. Макаронні вироби всіх типів підрозділяють на довгі і короткі. Довгі макаронні вироби можуть бути одинарними або подвійними гнучими, також сформованими в мотки, бантики і гнізда. Маса і розміри довгих макаронних виробів, сформованих в мотки, бантики і гнізда, не обмежують. Залежно від використовуваної макаронної матриці допускають виготовлення макаронних виробів з рівною або рифленою поверхнею. До швидко-розварюваних макаронів відносять макаронні вироби, які повністю проварюються в киплячій воді протягом не більше 3 ... 5 хвилин, а до макаронних виробів, що не вимагають варіння, відносять вироби, для проварювання яких досить витримати їх протягом 3 ... 5 хв у гарячій воді з температурою не менше 80 ... 85 °С. Швидко-розварювані макарони є традиційними макаронними виробами з товщиною стінок 0,5-0,7 мм, локшина і супові засипки, вермішель "павутинка [1].

Макаронні вироби швидкого приготування виготовляють у вигляді довгих гофрованих ниток локшини або вермішелі, сформованих в мотки, бантики, гнізда, брикети. За формою макаронні вироби відповідно поділяються: [табл. 1].

Таблиця 1

| Тип          | Підтип    | Вид (зовнішній вигляд) |
|--------------|-----------|------------------------|
| Ниткоподібні | Вермішель | Мотки, бантики, гнізда |
| Стрічкові    | Лапша     | Мотки, бантики, гнізда |

Класифікація макаронних виробів швидкого приготування за формою

Розширення асортименту макаронних виробів відбувається, в основному, за рахунок додавання різних покращувачів, або за рахунок розширення різних видів додаткової сировини, використаної при виготовленні макаронних виробів швидкого приготування.

Добавки, які використовують в макаронному виробництві, ділять на дві групи: *збагачувальні*: такі, що підвищують харчову цінність виробів, і *смакові*: такі, що впливають на смак і колір. До першої групи відносяться яєчні продукти (яйце, яєчний порошок, меланж), молочні (сухе цілісне молоко, сухе знежирене молоко, сир). У числі збагачувальних добавок використовують білкові ізоляти, харчові волокна, біологічно активні речовини (вітаміни В1), В2 і РР, мінеральні речовини). До другої групи відносять овочеві та фруктові пасти, пюре і порошки, а також смакові та ароматичні речовини, що поліпшують властивості тіста. Для макаронних виробів можуть використовуватись столові яйця І категорії з масою одного яйця не менше 48 г і ІІ категорії з масою не менше 43 г. Підготовка яєць до виробництва на фабриках – операція складна, тому в якості яєчних добавок найчастіше використовують яєчний порошок або меланж (заморожена суміш білка і жовтка).

Макаронні вироби швидкого приготування, як правило, виробляються з додаванням різних смакових добавок, бувають зі смаками:

- ☐ яловичини
- ☐ свинини / бекону
- ☐ грибів
- ☐ курки
- ☐ крабів / креветок
- ☐ овочів

Сьогодні страви з макаронних виробів швидкого приготування користуються попитом і в закладах ресторанного господарства, хоча і з'явилися там відносно недавно: в 90 -ті роки 20 століття. Якість макаронних виробів залежить від використаної сировини і технології виробництва. Виробництво макаронних виробів швидкого приготування включає наступні етапи [6-8]:

- ☐ підготовка сировини
- ☐ приготування тіста ☐
- ☐ формування
- ☐ особлива обробка ( смаження / пропарювання / варіння )
- ☐ сушіння

Причиною виникнення дефектів макаронних виробів є низька якість борошна, наявність збагачувачів і смакових добавок, недотримання рецептури і технології виготовлення, порушення режимів і строків зберігання. До найбільш поширених дефектів макаронних виробів належать сторонній смак і запах, згірклість, потемніння, шорстка поверхня, деформація та злипання виробів, наявність ламаних виробів і крихт, тріщин табл. 2. [6]

Таблиця 2

| Назва                     | Причини виникнення                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сторонній смак і запах    | Можуть мати вироби, для виготовлення яких використовувалось борошно з наявністю цих дефектів, несвіжі яйця і яєчні продукти. Недоброякісне молоко і молочні продукти, прокислі томатна паста і томатне пюре тощо. Сторонній запах може виникати в разі недотримання товарного сусідства (сорбція парів і газів). Макаронні вироби можуть набувати запаху нафтопродуктів, рибного тощо                                                                                                |
| Згірклість                | Зустрічається переважно у збагачених макаронних виробах. Це результат окислення жирів, і насамперед тих, до складу яких входять поліненасичені жирні кислоти. Такі жири є в борошні, молочних і яєчних продуктах. Процес окислення жирів макаронних виробів прискорюється при підвищеній вологості і при підвищеній температурі зберігання. Гіркуватого смаку макаронним виробам може надавати борошно, виготовлене з пшениці з підвищеним вмістом полину, в'язелю та інших бур'янів |
| Потемніння                | Може бути викликане утворенням у напівфабрикаті (тісті) темнозбарвлених сполук - меланінів внаслідок ферментативного окислення фенольних сполук, які є у борошні (тирозину, фенілаланіну, дубильних речовин та ін.). Найчастіше потемніння має місце у виробах з хлібопекарського борошна або макаронного борошна з м'яких пшениць                                                                                                                                                   |
| Шорстка поверхня          | З'являється при недостатньому вмісті у макаронному борошні клейковини, а також при низькій вологості тіста                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Наявність тріщин          | Результат швидкого охолодження макаронних виробів після висушування, а також різкого перепаду температур під час зберігання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Зволоження                | Виникає при зберіганні макаронних виробів при високій відносній вологості повітря (вище 75 %), а також при різких перепадах температур                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Підвищена кислотність     | Спричинюється несвіжістю сировини, довгою тривалістю замішування тіста, формування і висушування сирих виробів. Може виникати при тривалому зберіганні продукції при підвищеній вологості і температурі                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Наявність темних краплень | Пов'язана з наявністю у борошні частинок оболонки, алеїронового шару і зародка зерна пшениці                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Пліснявіння               | Спричинюється плісневими грибами при підвищеній вологості продукції. Особливо якщо її зберігають при температурі, вищій за 18-20°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Дефекти макаронних виробів [6]

### 3. Висновки

Одним з найпопулярніших страв закладів готельно-ресторанного господарства є макаронні вироби швидкого приготування. Вони не тільки скорочують час на приготування, а й спрощують сам процес. Завдяки легкому і швидкому приготуванню їх можна використовувати для обслуговування пасажирів на залізничному транспорті. Останнім часом на вокзалах широко застосовують заклади швидкого обслуговування, що дозволяє повніше задовільнити попит споживачів.

У сучасному світі час – одне з найважливіших складових нашого життя, при цьому ми постійно відчуваємо його нестачу, особливо на приготування їжі. Але ця проблема вирішується за допомогою продуктів швидкого готування і широкої мережі закладів ресторанного господарства.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Амброзевич Е. Г. Особенности европейского и восточного подходов к ингредиентам для продуктов здорового питания / Амброзевич Е. Г. // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – №1. – 2005. – С. 30-31.

2. Домарецький В. А. Технологія харчових продуктів. / Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. – К.: НУХТ, 2003. – 570 с

3. Дробот В. И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности. / Дробот В. И. – К.: Урожай, 1988. – 152 с.

4. Збожна О. М. Основи технології: навч. посібник / О. М. Збожна. – Тернопіль: Карт-бланш, 2002. – 486 с.

5. Функциональное питание / [А. А. Кочеткова, В. И. Тужилкин, И. Н. Нестерова, А. Ю. Колеснов, Н. Д. Войткевич]. // Вопросы питания. – №4. – 2000.

6. Медведев Г. П. Технология макаронных изделий / Медведев Г. П. – СПб.: ГИОРД, 2005 г. – 312 с.

7. Сирохман І. В. Товарознавство смакових товарів: підручник / І. В. Сирохман, Т. М. Ратюк. – Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2003. – 428 с.

8. Українець А. І. Загальні технології харчових виробництв: підручник / [А. І. Українець, М. М. Калакура, Л. Ф. Романенко та ін.]. – К.: Університет "Україна", 2010. – 814 с.

## ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВОК ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ І СТРАВ

**Анотація.** Розглянуто проблеми харчування, функції мікроелементів, вітамінів, наслідки їх дефіциту в їжі, властивості та використання біологічно активних добавок для виробництва харчових продуктів і приготування страв.

**Ключові слова:** харчування, есенціальні речовини, мікронутрієнти, збалансоване харчування, вітаміни, мінеральні речовини, функції добавок, еламін, страви

Oshipok I., Ponomarev P.

## THE APPLICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENTS FOR PREPARATION OF FOOD PRODUCTS AND DISHES

**Summary.** The problems of nutrition, functions of microelements, vitamins, consequences of their deficit in a food, properties and uses of biologically active supplements, are considered for the production of food products and preparation of dishes.

**Keywords:** nutrition, essential substances, micronutrients, balanced nutrition, vitamins. mineral substances, functions of supplements, elamin, dishes.

### 1. Вступ

Істотна зміна харчування відбулася від великої промислової революції і не припиняється до сьогодні. Традиційне харчування сучасної людини не забезпечує необхідну кількість макро- і мікронутрієнтів, щоб адекватно відповідати на несприятливий вплив оточуючого середовища, що підвищує ризик розвитку багатьох захворювань.

За міжнародним кодом захворювань (International classification of diseases-ICD) загалом 31 група захворювань (з 84 окремими захворюваннями) охоплює захворювання, пов'язані з неправильним харчуванням.

У зв'язку з цим у раціоні людини XXI століття поряд з традиційними харчовими продуктами будуть модифіковані натуральні продукти із заданими властивостями. збагачені есенціальними харчовими речовинами. а також біологічно активними добавками.

Використання харчових добавок актуальне і з метою підвищення конкурентоспроможності харчових продуктів на вітчизняному та іноземному ринку.

У 90 роках почала формуватись нова теорія збалансованого харчування, згідно якої важливе значення має обґрунтування напрямків розвитку галузей харчової промисловості. У харчовій промисловості слід розробляти нові технології харчових продуктів, розширити асортимент продуктів оздоровчого харчування, виготовлених за принципово новими технологіями або шляхом збагачення традиційних продуктів біологічно активними добавками.

Необхідно також науково обґрунтувати і розробити раціональні технології продуктів громадсь-

кого харчування та створення страв, кулінарних виробів і раціонів харчування лікувально-профілактичного призначення. Створення таких продуктів буде сприяти поліпшенню обміну речовин, підвищенню імунно-біологічної опірності організму людини проти несприятливих факторів зовнішнього середовища – радіонуклідів, промислових токсичних відходів, пестицидів, нітратів тощо. Вплив тільки несприятливих факторів Чорнобильської катастрофи (забруднення радіонуклідами, солями важких металів, стресовий фактор) нині поширився майже на всю територію України і охоплює близько половини її населення.

Якщо за макронутрієнтами (білки, жири, вуглеводи) раціон сучасної людини близький до норм і навіть перевищує їх, то за кількістю мікронутрієнтів (мінеральні речовини, вітаміни, поліненасичені жирні кислоти та інші фізіологічно активні речовини) суттєво далекі від них.

### 2. Використання біологічно активних добавок у дослідженнях товаровзнавців і технологів

Проблеми харчування існують у багатьох країнах світу до сьогодні. 88 країн світу вважаються країнами з дефіцитом харчування та низьким прибутком (low-income food-deficit countries), 12 з яких знаходяться в Європі та країнах колишнього Радянського Союзу.

Неправильний вибір продуктів харчування навіть у суспільстві з великими достатками може привести до стану дефіциту необхідних корисних речовин, наприклад, коли у їжі відсутні важливі вітаміни та мінеральні речовини.



У Німеччині є дефіцит вітаміну А внаслідок недостатнього надходження важливих складових харчування, які беруть участь в утворенні червоних кров'яних тілець, заліза, фолієвої кислоти та вітаміну В<sub>12</sub>. У цій країні 4,4% жінок та 1,6% чоловіків страждають анемією. Ці показники означають, що у 20-30% вагітних жінок виявляють нестачу заліза або анемію від дефіциту заліза. ФРН вважається регіоном із дефіцитом йоду, тому що вміст йоду в ґрунті і місцевих продуктах дуже низький. Існує дефіцит вітамінів, мінеральних речовин, поліненасичених жирних кислот і в їжі населення України.

характеризується недоїданням, а в індустріальних країнах-переїданням. У США, країнах Центральної Європи за умови переїдання існує дефіцит мінеральних речовин, вітамінів, інших біологічно активних речовин.

Продовольча і сільськогосподарська організація ООН (ФАО) і Всесвітня конференція з питань харчування у своїх проєктах і планах наголошує, що суспільство повинне мати доступ до необхідної кількості якісних продуктів харчування. За мету було поставлено, щоб до 2015р. кількість населення, яка недоїдає, порівняно із серединою 1990-х років зменшилася удвічі.



Рис.1. Середній склад харчування у світі, %

У кінці XX століття всі країни світу, в тому числі розвинуті і Україна, мали проблеми з незбалансованістю раціонів харчування.

Більшість людей у світі живуть за рахунок споживання небагатьох продуктів харчування (рис.1): зерна (рис, пшениця, кукурудза, просо, сорго), коренеплодів та тваринних продуктів харчування (м'ясо, молоко, яйця, сир, риба). Рис, кукурудза та пшениця забезпечують 54% надходження енергії. Розповсюджене нераціональне харчування, яке

Незбалансованість харчування, неправильний вибір продуктів та нестача біологічно активних вітамінів, мінеральних та інших речовин призводить до багатьох захворювань (табл.1). У табл.2 наведені вітаміни, яких часто не вистачає в їжі.

На думку багатьох вчених-практиків найефективнішим способом корекції структури харчування населення є широке використання біологічно активних добавок (БАД), які отримують із сировини рослинного, тваринного та мінерального походження.

Таблиця 1

Мінеральні речовини та їх функції [1,3]

| Речовина | Джерела                          | Добова потреба, мг | Функція                          | Результат нестачі                                       |
|----------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Залізо   | М'ясо, яйця, овочі               | 10                 | Гемоглобін, міоглобін, цитохроми | Анемія                                                  |
| Цинк     | М'ясо, печінка, зерно            | 15                 | Ензими цинку                     | Порушення смаку, летаргія                               |
| Мідь     | М'ясо, овочі, фрукти             | 3                  | Ензими (оксидази)                | Хвороба серця                                           |
| Молібден | Зерно, горіхи                    | 0,4                | Ензими редокс                    | Неспецифічні                                            |
| Кобальт  | М'ясо, риба, яйця                | 0,2                | Вітамін В <sub>12</sub>          | Злоякісна анемія, дегенеративні зміни                   |
| Хром     | М'ясо, печінка, хліб             | 0,2                | Засвоєння глюкози                | Підвищення холестеролу і рівня інсуліну                 |
| Селен    | М'ясо, риба, овочі               | 0,2                | Трикарбонові кислоти, вітамін Е  | Змертвіння скелетних м'язів, серця, нирок               |
| Йод      | Морські водорості, йодована сіль | 0,2                | Гормон щитовидної залози         | Недостатність функції щитовидної залози, дисфункція ДНК |
| Фтор     | Питна вода, молоко               | 1,5                | Кістки, зубна емаль              | Розм'якшення кісток, зубів                              |

Використання добавок вважають найбільш раціональним у мінімальній кількості, але не вище встановленого максимально допустимого рівня (МДР), що передбачені відповідними документами. МДР передбачає граничний вміст відповідної добавки за рахунок застосування різноманітної сировини та напівфабрикатів, передбачених рецептурним складом. Частина харчових добавок, що не становить загрози для здоров'я людини, може застосовуватись у більш оптимальних концентраціях [4].

Науково-дослідні роботи товаровознавців і технологів вищів ЦУКРАЇНИ виконувались в основному із застосуванням нутрицевтиків [5,6,7,8]. Частина досліджень виконувалась також з використанням парафармацевтиків за державною програмою України з ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС. Наприклад, вчені-технологи КНТЕУ розробили і затвердили шість збірників рецептур, понад 300 найменувань страв та кулінарних виробів лікувально-профілактичного призначення радіаційної дії. Для цього

Таблиця 2

Вітаміни, яких часто не вистачає в організмі людини та наслідки їх нестачі [1, 3]

| Назва                                    | Добова потреба дорослої людини, мг | Завдання в організмі                                                          | Джерела                                                                             | Хвороби від нестачі, симптоми                                                                      |
|------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вітамін В <sub>1</sub> (тіамін)          | 1,3-1,8                            | Розкладання вуглеводів, обмін речовин у клітині                               | Хліб з борошна грубого помелу, бобові, крупи, печінка, субпродукти                  | Ураження нервової системи та зміни в будові центральної нервової системи, судоми                   |
| Вітамін В <sub>2</sub> (рибофлавін)      | 0,8-2,0                            | Транспортування водню у ланцюзі дихання. Білковий, жировий, вуглеводний обмін | Молочні продукти, ясні жовтки, печінка, хліб, овочі                                 | Припинення росту, зміни на шкірі та слизових оболонках, порушення зору                             |
| Вітамін В <sub>9</sub> (фолієва кислота) | 0,16-0,4                           | Амінокислотний та нуклеїновокислотний обмін                                   | Салат, петрушка, томати, полуниця, лимони, печінка                                  | Анемія                                                                                             |
| Вітамін В <sub>12</sub> (ціанкобаламін)  | 0,005                              | Процеси окиснення та відновлення у клітинах, сила опору проти інфекції        | Фрукти, ягоди, особливо цитрусові, чорна смородина, шипшина, салатно-шпинатні овочі | Цинга або скорбут, слабкість, швидка стомлюваність, гострі респіраторні інфекційні захворювання    |
| Вітамін С (аскорбінова кислота)          | 75                                 | Процеси окиснення та відновлення у клітинах, сила опору проти інфекції        | Фрукти, ягоди, особливо цитрусові, чорна смородина, шипшина, салатно-шпинатні овочі | Цинга або скорбут, слабкість, швидка стомлюваність, гострі респіраторні та інфекційні захворювання |

На даний час у розвинутих країнах БАД виробляється і споживається у великих кількостях. Більше 80% населення в США, Японії і більше 50% в Європі регулярно використовують біологічно активні добавки. В Україні регулярно приймають БАД менше 3% населення, а потреба в них становить 1 млн. тонн у рік.

За складом та призначенням БАД розділяють на нутрицевтики, парафармацевтики і еубіотики.

Нутрицевтики – БАД, які використовуються для корекції хімічного складу їжі людини. До їжі додатково додають нутрієнти: білки, амінокислоти, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна.

Кожен нутрієнт і зокрема вони разом виконують певні функції:

- поповнення дефіциту есенціальних харчових речовин;
- направлені зміни метаболізму речовин;
- підвищення неспецифічної резистентності організму до дії несприятливих факторів оточуючого середовища;
- імуномодуюча дія;
- зв'язування і вилучення ксенобіотиків;
- лікувальне харчування;
- підтримка специфічних функцій (вагітність, лактація).

Кінцевою метою використання нутрицевтиків є поліпшення харчового статусу людини, зміцнення здоров'я та профілактика ряду захворювань.

були використані речовини-антирадіанти: пектин та пектиновмісні продукти, кріопорошок календули, пшеничні висівки, зернопродукти ЕСО (оброблені інфрачервоними променями), альгінат натрію, фероцин, еламін, композиція "Біоелімінатор-1" [9].

БАД парафармацевтики використовують для профілактики, допоміжної терапії і підтримки у фізіологічних межах функціональної активності органів та систем людини. Парафармацевтики, як правило, є міноними компонентами їжі. Це органічні кислоти, біофлавоноїди, біогенні аміни, регуляторні ди- і олігопептиди, олігосахариди та інші, так звані, натурпродукти. До цієї категорії можуть бути віднесені і БАД, які сприяють зменшенню загальної енергетичної цінності раціону, або такі, що регулюють апетит.

Функції парафармацевтиків передбачають:

- регулювання в фізіологічних межах функціональної активності органів і систем;
- адаптативний ефект;
- регулювання діяльності нервової системи;
- регулювання мікробіоценозу, шлунково-кишкового тракту;
- адаптацію до екстремальних умов;
- підтримку специфічних фізіологічних функцій.

Добова доза парафармацевтика не повинна перевищувати разову терапевтичну дозу під час приймання цих речовин як лікарських засобів.

Стає зрозумілим, чому дослідженням використання парафармацевтиків і еубіотиків не займаються вчені-товарознавці і технологи харчових виробництв. Цим повинні займатись фахівці різних галузей Міністерства охорони здоров'я.

До окремих груп БАД парафармацевтиків належать біологічні добавки: загальнозміцнювальні, тонізуючі, імуномодулятори, адаптогени, антистресові; для профілактики серцево-судинних захворювань і покращувачі функції шлунково-кишкового тракту; такі, що покращують функції головного мозку й знижують апетит, а також покращувачі функції різних органів і систем. БАД парафармацевтики в значних кількостях у вигляді порошків, екстрактів (сухих, рідких), концентратів, супів виготовляють і використовують в США, Китаї, Данії, Норвегії, Росії та інших країнах.

До третьої групи належать БАД еубіотики, до складу яких входять живі мікроорганізми і/або їх метаболіти, що нормалізують вплив на склад і біологічну активність мікрофлори харчотравного тракту.

Функції еубіотиків передбачають:

- колонізацію шлунково-кишкового тракту мікроорганізмами, що проявляють антагонізм у відношенні умовно патогенних і патогенних бактерій, вірусів, грибів та дріжджів;
- прискорення рециркуляції естрогена, що екскретується у шлунково-кишковий тракт з жовчю;
- поліпшення порушеного балансу мікроорганізмів у кишківнику та усунення дисбактеріозів і дисбіозів в цілому;
- оптимізацію травлення і нормалізацію моторної функції кишківника шляхом утворення субстанцій, що мають морфокінетичну дію;
- запобігання негативного впливу радіації, хімічного забруднення їжі, канцерогенів, забрудненої води.

Дослідженнями з використання цих біологічно активних добавок займаються здебільшого, вчені галузі з технології харчових виробництв.

На кафедрі харчових технологій та готельно-ресторанного бізнесу ЛКА також проводяться роботи з дослідження використання БАД для виробництва страв функціонального призначення. Для цього було обрано багатокомпонентний еламін.

Еламін отримують з бурих морських водоростей сімейства ламинарієвих *Laminaria Japonica*, *Laminaria Saccharina*, *Laminaria Digitata*, які мають здатність втягувати з морської води й акумулювати численні елементи. Так, концентрація магнію в морській капусті перевищує вміст у морській воді у 9 разів, сірки – в 17 разів, бром – в 13 разів. В одному кілограмі ламинарій міститься набагато порядків більше, ніж у морській воді. Враховуючи властивості даної рослини і багатовіковий досвід її застосування, вченими і фахівцями з України та інших країн розроблена і отримана з бурі морської водорості (ламинарії) лікувально-профілактична добавка – еламін або її аналоги, які з успіхом можуть компенсувати нестачу йоду та інших мікро- і макроелементів в організмі. Слід зазначити, що еламін не тільки зберігає всі властивості морської

капусти, а й перевершує її за показниками засвоєння організмом. Так, при вживанні в їжу морської капусти засвоюється тільки 5...15 % всіх її корисних речовин, в той час як при вживанні еламіну ці корисні речовини засвоюються на 90...95 % [10]. Еламін випускається у вигляді желе з вмістом масової частки сухих речовин 7...8 %. Для тривалого зберігання розроблено сухий концентрат еламіну у вигляді порошку і таблеток. У сухому залишку еламіну містяться біологічно активні вуглеводи (альгірати, ламинарії, бетасітостерин, маніт) – 42...47%; мінеральні речовини в органічно зв'язаному вигляді, до складу яких входять макро- і мікроелементи – 30...40 % (мг / 100г): калію – 5250...6850, кальцію – 1090...2200, сірки – 1300...1500, магнію – 1000...1300, фосфору – 300...450, йоду – 150...300, заліза – 80...120, бром – 70...80, селену – 60...95, цинку – 2,0, марганцю – 1,0, кобальту – 0,2 і ін; грубі органічні речовини (клітковина) – 8...12 %; білкові речовини – 6...9 %; ліпіди – 1,2...2, 5 %; вітаміни груп А, В, D, Е – 0,01...0,02 %.

Енергетична цінність еламіну в 100 г – 165 кал. Еламін містить збалансований комплекс мікро- та макроелементів в органічно зв'язаному вигляді. За вмістом йоду, калію, кальцію і заліза перевершує в кілька разів інші продукти харчування. На макро- і мікроелементи встановлена добова потреба [7]. Наприклад, для нормального функціонування щитовидної залози добова потреба йоду повинна становити 0,2 мг, для запобігання хвороби серця – 3 мг міді, для пом'якшення кісток, зубів – 1,5 мг фтору (див.табл.1).

Еламін рекомендовано для збагачення різних страв та кондитерських виробів йодом, селеном, солями альгінової кислоти, мікроелементами і біологічно активними речовинами. Для додання стравам з риби, зокрема рибному рулету, функціональних властивостей і поліпшення його корисних властивостей нами запропоновано збагатити його еламіном з бурих водоростей ламинарії.

Результатом проведених досліджень є науково обґрунтована технологія рулету з риби і деяких видів паштетів з еламіном, який підвищує харчову цінність страви і покращує його засвоюваність. Нами визначена оптимальна доза добавки в рибному фарші, яка становить 4-5 %, а у паштеті 5-6 % до маси фаршу. Органолептичні показники, отримані в результаті дослідження, рулету і паштетів з риби були якіснішими, ніж у контрольних зразків.

Результати експериментальних даних свідчать, що готові продукти після запікання з еламіном більш соковиті і ніжні. Мінеральний склад зразків близький до ідеального.

Ґрунтуючись на проведених дослідженнях, застосування харчової добавки еламін дає можливість для створення страв у ресторанному господарстві зі збалансованим складом, практично не змінюючи технології їх приготування та без значних інвестицій.

### 3. Висновки

1. В Україні проведено багато досліджень з виробництва продуктів, страв, кулінарних виробів,

збагачених есенціальними харчовими і біологічно активними речовинами, що дає можливість розширити асортимент продукції оздоровчого харчування.

2. Встановлено оптимальну дозу вмісту аламіну в рибному фарші і рибному паштеті.

3. Готові продукти після запікання з еламіном мали органолептичні показники, вищі за контрольні.

Викладачі кафедри харчових технологій та готельно-ресторанного бізнесу будуть продовжувати дослідження з використання БАД для виробництва страв і кулінарних виробів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гаубер-Швенк Г. Харчування: dtv-Atlas / Г. Гаубер-Швенк, М. Швенк; [пер. з нім. мови В. М. Елькіна]. – К.: Знання-Прес, 2004. – 183 с.
2. Дымань Т. Н. Питание человека в XXI веке / Т. Н. Дымань, С. И. Шевченко. – К.: Либра, 2008. – 112 с.
3. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування / В. І. Смоляр. – К.: Здоров'я, 2000. – 336 с.
4. Пономарьов П. Х. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини: [навч. пос. для студ. вищ. закл.] / П. Х. Пономарьов, І. В. Сирохман. – К.: Лібра, 1999. – 272 с.
5. Сирохман І. В. Сучасні напрями поліпшення споживних властивостей жировмісних кондитерських виробів: монографія / І. В. Сирохман, І. В. Дон-

цова. – Львів: Видавництво Львівської комерційної академії. 2010. – 230 с.

6. Сирохман І. В. Проблеми асортименту, якості і безпечності продуктів на вафельній основі: монографія / І. В. Сирохман, В. Т. Лебединець. – Львів: Видавництво Львівської комерційної академії. 2010. – 360 с.

7. Вісник Львівської комерційної академії / [ред. кол.: Б. Д. Семак, І. В. Донцова, Н. І. Доманцевич та ін.]. – Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2011. – Вип. 12. – С. 91-98; 97-100.

8. Вісник Львівської комерційної академії / [ред. кол.: Б. Д. Семак, І. В. Донцова, Н. І. Доманцевич та ін.]. – Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2013. – Вип. 13. – С. 5-38.

9. Пересічний М. І. Наукове обґрунтування та розробка технологій продуктів громадського харчування радіозахисної дії: автореферат дис. на здобуття докт. техн. наук: спец. 05.18.15 "Товарознавство харчових продуктів" / М. І. Пересічний. – К., 1999. – 35 с.

10. Назаров В. П. Натуральная радиозащитная пищевая добавка из морской капусты – источник макро- и микроэлементов, витаминов и биологически активных веществ / В. П. Назаров, Н. П. Полотай. – Запорожье, 1997. – С. 19-23.

11. Нечаев А. П. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Р. Зайцев. – М.: Колос, 2001. – 256 с.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛИСТОВОГО ТІСТА З ВИКОРИСТАННЯМ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК ІЗ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ

**Анотація.** Досліджено вплив знежиреної дієтичної добавки «Глюкорн-100» на зміну якості листового напівфабрикату. Експериментально підтверджено доцільність застосування дієтичної добавки з метою покращення структурно-механічних властивостей тіста, що забезпечує якісне багаторазове його листування.

**Ключові слова:** екстракт зародка пшеничного, шарування, біологічна та харчова цінність, структурно-механічні властивості

Petryshyn N.

## STUDY OF PROPERTIES OF PUFF PASTRY WITH THE USE OF DIETARY SUPPLEMENTS FROM WHEAT GERMS

**Summary.** The influence of low-fat dietary supplement "Hlyukorn100" on change of quality of layer semi-finished product has been examined. The feasibility of dietary supplements to improve the structural and mechanical properties of dough, which provides qualitative repeated over-placement has been experimentally confirmed.

**Keywords:** wheat germ extract, over-placement, biological and nutritional value, structural and mechanical properties

### 1. Вступ

Сьогодні відбувається зміна структури і якості харчування за рахунок зниження вживання найбільш цінних продуктів, використання продуктів консервованих, з тривалим терміном зберігання. Така тенденція приводить до того, що раціон людини, достатній для покриття енерговитрат, не може забезпечити життєво важливі добові фізіологічні норми вживання есенціальних нутрієнтів [1].

Статистичні дані за останні роки свідчать про значне зниження в Україні споживання біологічно цінних продуктів: м'яса та м'ясопродуктів – на 37%, молочних продуктів – 38,8%, яєць – 37,5%, риби – 81%, овочів і фруктів – на 49%. Водночас спостерігається стабільно високий рівень споживання хлібобулочних, борошнених кондитерських виробів, тваринних жирів, зернобобових, картоплі. В харчовому раціоні бракує вітамінів, особливо, антиоксидантного ряду – А, Е, С, макро- та мікро- елементів (йоду, заліза, кальцію, фтору, селену) [2].

Як відомо, в природі не існує харчових продуктів, які містили б всі необхідні людині компоненти. Тому тільки комбінація різних харчових продуктів найповніше може забезпечити організму доставку з їжею необхідних речовин. Тому розробка харчових продуктів функціонального призначення є одним із пріоритетних напрямків розвитку в галузі харчування як в Україні, так і в усьому світі.

Аналіз наукових та виробничих розробок у сфері функціональних продуктів свідчить, що в наш час у світі активний розвиток здобули чотири групи функціональних продуктів – продукти на

зерновій, молочній та жировій основі, а також безалкогольні напої [3].

Проблемі виготовлення хлібобулочних і борошнених кондитерських виробів підвищеної харчової цінності присвячено роботи відомих вчених Л. І. Пучкової, Р. Д. Поландової, В. І. Дробот, А. М. Дорохович, Л. Ю. Арсеньєвої, В. Ф. Доценка, М. І. Пересічного, В. О. Моргун, Т. Б. Циганової, Г. М. Лисюк та багатьох інших.

Борошняні вироби і страви з них є зручним об'єктом для збагачення їх різним вмістом біологічно активних і поживних речовин, що дозволяє отримати вироби підвищеної харчової та біологічної цінності з високими органолептичними та фізико-хімічними показниками якості [4, 5, 6].

Великої уваги заслуговує новий продукт, вироблений із зародку пшениці, – вітчизняна знежирена дієтична добавка «Глюкорн-100».

**Екстракт зародка пшеничного харчового «Глюкорн»** – густа рідина жовто-коричневого кольору з характерним для зародка пшеничного (хлібним) запахом, одержана із пшеничного харчового зародка шляхом спиртової екстракції. Містить майже всі відомі замінні і незамінні **амінокислоти**: лізин, гістидин, аргінін, треонін, серин, пролін, гліцин, аланін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, тирозин, фенілаланін, гамма-аміномасляну кислоту у вільному стані, аспарагінову та глутамінову кислоти, **вітаміни** Е (токоферол), В<sub>1</sub> (тіамін), В<sub>2</sub> (рибофлавін), В<sub>5</sub> (пантотенова кислота), В<sub>6</sub> (піридоксин), В<sub>7</sub> (біотин), В<sub>9</sub> (фолієва кислота), РР (нікотинова кислота), каратиноїди, **мінеральні речовини**: ка-

лій, натрій, фосфор, залізо, кальцій, магній, нікель, цинк, марганець, алюміній, молібден, селен, мідь [7, 8].

Серед великої кількості видів тіста значне місце у кулінарії займає листове тісто, з якого готують широкий асортимент кулінарних і кондитерських виробів: піріжків, валовини, флюрони, торти і тістечка [9].

Метою роботи є дослідження листового тіста з використанням дієтичних добавок із зародків пшениці, а саме – дрібнодисперсного сироподібного спиртового екстракту для підвищення біологічної та харчової цінності виробів.

Обґрунтовуючи вибір добавки в рецептурі листового тіста, ми ставили перед собою завдання обґрунтувати раціональні дозування дослідної дієтичної добавки із зародків пшениці для отримання виробів з листового тіста високої якості, підвищеної харчової та біологічної цінності, а також дослідити вплив дослідної дієтичної добавки на стан білково-протеїназного, вуглеводно-амілазного комплексів борошна та показники якості готових виробів.

## 2. Дослідження властивостей листового тіста

Листове тісто з певними структурно-механічними властивостями (пружне і еластичне) забезпечує найкращу шарувату структуру напівфабрикату. Найкращу шарувату структуру напівфабрикату забезпечує борошно з сильною клейковиною і вмістом її від 38% [9].

Приготування листового тіста складається з таких операцій: замішування прісного тіста, підготовка масла (маргарини), листування тіста.

Для розробки технології листового тіста запропоновано використовувати натуральну дієтичну добавку «Глюкорн-100» – спиртовий екстракт зародків пшениці, який відрізняється високим вмістом моно- та дицукридів (54,0%), а також вітамінів Е (19,7 мг/100 г), РР, групи В, каротиноїдів (3,6 мг/100 г), низькомолекулярних фенольних сполук (2255 мг/100 г) та дубильних речовин (1496 мг/100 г).

Контрольний зразок приготування листового тіста здійснювався за уніфікованою рецептурою, з дотриманням технологічних режимів.

Раціональне дозування спиртового екстракту «Глюкорн-100» становить 4-8% до маси борошна. Дослідну добавку вносили на стадії замішування тіста у вигляді суспензії з водою 12-14 °С. Основні колоїдні процеси, які визначають структуру тіста, обумовлюються гідратацією білків, внаслідок чого формується клейковинний каркас. Він огортає крохмальні зерна та інші нерозчинні складові тіста і утворює тримірну пружно-еластичну конструкцію. Від її властивостей залежить водопоглинальна і формотримувальна здатність тіста. На формування структурно-механічних властивостей тіста поряд з кількістю і якістю клейковини в борошні впливають складові рецептури, параметри технологічного процесу, внесені харчові добавки, нетрадиційна сировина. Внесена нетрадиційна сировина або харчові добавки можуть у більшій чи меншій мірі впливати на водопоглинальну

здатність тіста, на розподіл води між клейковиною та іншими складовими тіста, а також на властивості клейковини. Так, відомо, що клейковинні білки зміцнюють структуру тіста, а жири, ліпоїди пластифікують його [9].

Зважаючи на особливості хімічного складу і технологічні властивості цієї сировини, визначали вплив спиртового екстракту «Глюкорн-100» на кількість і властивості клейковини, що відмивається з тіста, водопоглинальну здатність і пружно-еластичні властивості тіста за допомогою валориграфа ОА-209, в'язко-пластичні властивості визначали пенетрометром АП-4/2 та на віскозиметрі «Реотест-2», а також на розпливання кульки тіста.

В результаті визначення впливу добавки на властивості пшеничного борошна встановлено, що використання спиртового екстракту «Глюкорн-100» сприяє збільшенню кількості, підвищенню пружності та зниженню розтяжності клейковини. Проте, через високу активність амілаздобавки інтенсифікується гідроліз крохмалю, що призводить до зменшення стійкості та збільшення розрідженості тіста. Це дозволяє коригувати технологічні параметри замішування тіста із дослідною добавкою, а саме – знизити температуру тіста до 16 °С, і тривалість замішування становить 8-10 хв.

У табл. 1 наведено результати визначення впливу спиртового екстракту «Глюкорн-100» на фізико-хімічні властивості нових листових напівфабрикатів.

Таблиця 1  
Фізико-хімічні властивості листових напівфабрикатів

| Зразки                                                          | Вологість, % | Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------|
| Без добавки (за традиційною технологією)                        | 9,0±0,5      | 1,9±0,1                           |
| Внесено спиртовий екстракт зародків пшениці 5 % до маси борошна | 9,2±0,5      | 2,2±0,1                           |
| Внесено спиртовий екстракт зародків пшениці 8 % до маси борошна | 9,0±0,5      | 2,1±0,1                           |

Отримані дані свідчать: вологість готових виробів залишається без змін, тоді як питомий об'єм відносно контрольного зразка збільшується на 10-15%.

## 3. Висновки

Результати досліджень показали, що використання спиртового екстракту «Глюкорн-100» при приготуванні виробів з листового напівфабриката дають змогу більше задовільнити добові потреби у вітамінах Е, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>.

Позитивний вплив добавки підтверджено у формуванні його структурно-механічних властивостей, де провідне місце належить колоїдним процесам, які надають тісту еластичності, що забезпечує якісне багаторазове листування тіста. На основі експериментальних даних та результатів оптимізації удосконалено технологічні параметри виготовлення виробів з листового тіста на стадії замішування тіста та скороченням тривалості його вилежування.

Аналіз проведених досліджень дає підставу стверджувати про функціональну направленість розроблених листових виробів, оскільки містять значну кількість речовин з антиоксидантними властивостями (низькомолекулярних фенольних сполук, дубильних речовин, каротиноїдів).

Готові вироби з дієтичною добавкою характеризуються високими органолептичними та фізико-хімічними показниками якості.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рудавська Г. Б. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення / Г. Б. Рудавська, Є. В. Тищенко, Н. В. Притульська. – К. : КНТЕУ, 2002. – 370 с.
2. Сучасний стан питання якості та безпечності зерна та зернопродуктів в Україні / [Л. М. Хомічак, Г. Д. Гуменюк, Л. В. Баль-Прилипко, Ю. В. Слива]. // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2010. – № 3. – С. 26-29.
3. Codex Alimentarius Commission. Совместная программа FAO/WHO по стандартам пищевых продуктов. М.: Изд. Весь мир, 2007. – С. 185.
4. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: монографія. / [за редакцією М. І. Пересічного]. – К: Київ. нац. торг.-екон. Ун-т, 2008. – 718 с.
5. Капрельянц Л. В. Функціональні продукти / Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачова. – Одеса, 2003. – 312 с.
6. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологи / [А. Ф. Доронин, Л. Г. Липатова, А. А. Кочеткова и др.; под ред. А. А. Кочетковой]. – М.: ДеЛипринт, 2009. – 288 с.
7. Збагачення харчових продуктів вітамінами та мінералами як важливий фактор оптимізації харчування населення України / О. С. Мартинова, Н. В. Гордієнко, А. Є. Подрушняк, В. П. Кульчицька // Актуальні питання гігієни харчування та безпечність харчових продуктів: IV Міжнар. наук.-практ. конф. – К., 2006. – С. 60-61.
8. Кисиль Н. Н. Исследования биологически активных добавок к пище / Н. Н. Кисиль // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2007. – № 1. – С. 52-53.
9. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: навчальний посібник / [за заг. ред. Г. М. Лисюк]. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. – 464 с.

## ФОРМУВАННЯ ФОНДУ СУХИХ РЕЧОВИН У ПЛОДАХ ПАСЛЬОНОВИХ КУЛЬТУР ЗА ДІЇ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ

**Анотація.** Досліджено залежність формування фонду сухих речовин у плодах томата і перцю під впливом кліматичних факторів. Виявлено, що кількість сухих речовин тісно прямо корелює з сумою активних температур періоду формування і дозрівання плодів. Між кількістю опадів і вмістом сухих речовин у плодах пасльонових культур встановлено зворотній зв'язок. Такі ж закономірності виявлено між кліматичними факторами і рівнем цукрів.

**Ключові слова:** сухі речовини, томати, перець, температура, опади

Priss O., Zhukova V.

## FORMATION OF DRY MATTER IN THE NIGHTSHADE FRUITS UNDER THE INFLUENCE OF CLIMATIC FACTORS

**Summary.** The dependence of formation of dry matter in fruits of tomato and pepper under the influence of climatic factors was investigated. We found that the amount of dry matter is strongly and directly correlated with the sum of active temperatures in the period of formation and ripening. It was determined that there is inverse dependency between level of rainfall and dry matter content in the nightshade fruits. Similar patterns were found between climatic factors and the level of sugars.

**Keywords:** dry matter, tomatoes, peppers, temperature, rainfall

### 1. Вступ

Третина усіх овочів в Україні вирощується в степових районах, де кліматичні умови більш сприятливі для вирощування теплолюбних та ранніх холодостійких овочевих культур [5]. Південь нашої країни традиційно залишається головним постачальником плодів пасльонових, основні з яких – томат і перець. Кліматичні ресурси безпосередньо впливають не лише на продуктивність овочів, а й визначають їхню післязбиральну якість [11]. Однією з головних якісних ознак овочів, яка тісно залежить від агрокліматичних факторів, є рівень вмісту сухих речовин. Як відомо, даний показник визначається активністю фотосинтетичних процесів впродовж вегетаційного періоду, адже під час фотосинтезу утворюється 95-98 % загального вмісту сухих речовин [4, с. 204], які стануть єдиним джерелом метаболітів на післязбиральному етапі життєдіяльності плоду.

Рівень сухих речовин в плодах томата коливається в межах 4,5–7 %, перцю 5,3–11,6 % [9,10]. Основну частину сухих речовин плодів томатів та перцю складають моно- і дисахари: глюкоза, фруктоза та сахароза. Накопичені цукри не тільки впливають на смакові характеристики сировини, а й певною мірою визначають її придатність до транспортування, зберігання та переробки. Вміст сахарів в зрілих плодах обох культур схожий і дорівнює в середньому 3–5,4 %, але може значно коливатись в залежності від агрокліматичних факторів [3, с. 383; 9].

Тому метою досліджень було з'ясування впливу таких кліматичних показників, як сума активних температур періоду вегетації (САТ), суми температур періоду формування і дозрівання плодів (30 днів для перцю та 40 для томатів [1, с.12; 8, с.74]), кількість опадів і гідротермічний коефіцієнт (ГТК) Селянінова на формування фонду сухих речовин та цукрів у плодах зазначених пасльонових культур.

### 2. Матеріал і методика досліджень

Дослідження проводилися в 2005-2012 роках на базі лабораторії кафедри „Технологія переробки та зберігання продукції сільського господарства” Таврійського державного агротехнологічного університету. Досліджували плоди томатів Рио Гранде Оригінал і Новачок та перцю Геркулес F1 і Нікіта F1, вирощені в умовах агропідприємств Мелітопольського району Запорізької області. Агротехніка загальноприйнята для зони сухого Степу. Щоденні метеорологічні дані за період досліджень зібрані на Мелітопольській метеостанції.

Кількість сухих речовин визначали термометричним методом, масову концентрацію цукрів визначали за ДСТУ 4954:2008 [6]. Математичну обробку результатів досліджень виконували за Б. А. Доспеховим та ін [2].

### 3. Результати досліджень

В Запорізькій області спостерігаються коливання метеорологічних умов кожного року (табл. 1, 2).



Таблиця 1

## Температурні умови вегетації пасльонових овочів у роки досліджень

| Рік досліджень | САТ періоду вегетації, °С |        | САТ періоду формування і дозрівання плодів, °С |        |
|----------------|---------------------------|--------|------------------------------------------------|--------|
|                | томат                     | перець | томат                                          | перець |
| 2005           | 2863,5                    | 2501,1 | 877,6                                          | 663,3  |
| 2006           | 2770,3                    | 2322,5 | 880,5                                          | 654,6  |
| 2007           | 3208,4                    | 2176,1 | 835,7                                          | 802,2  |
| 2008           | 2946,3                    | 2056,9 | 829,8                                          | 772,3  |
| 2009           | 2962,3                    | 1870,5 | 810,0                                          | 624,9  |
| 2010           | 3106,2                    | 2169,2 | 894,9                                          | 700,8  |
| 2011           | 3003,6                    | 2419,4 | 791,0                                          | 662,4  |
| 2012           | 3024,1                    | 2319,2 | 827,1                                          | 636,4  |

Таблиця 2

## Кількість опадів та ГТК при вегетації пасльонових овочів

| Рік досліджень | Опади періоду вегетації, мм. |        | Опади періоду формування і дозрівання плодів, мм. |        | ГТК   |        |
|----------------|------------------------------|--------|---------------------------------------------------|--------|-------|--------|
|                | томат                        | перець | томат                                             | перець | томат | перець |
| 2005           | 216,9                        | 210,8  | 1,5                                               | 0,8    | 0,75  | 0,84   |
| 2006           | 268,6                        | 203,0  | 55,0                                              | 52,3   | 0,97  | 0,87   |
| 2007           | 101,0                        | 47,0   | 51,9                                              | 9,3    | 0,31  | 0,22   |
| 2008           | 206,4                        | 68,6   | 128,2                                             | 8,9    | 0,70  | 0,33   |
| 2009           | 122,5                        | 77,3   | 32                                                | 21,0   | 0,41  | 0,41   |
| 2010           | 250,9                        | 141,2  | 14,8                                              | 14,8   | 0,81  | 0,65   |
| 2011           | 236,8                        | 136,3  | 39,3                                              | 30,6   | 0,79  | 0,56   |
| 2012           | 144,7                        | 37,4   | 33,7                                              | 7,2    | 0,48  | 0,16   |

Сума активних температур впродовж вегетаційного періоду томата варіювала в межах 2770,3...3208,4 °С, перцю – 1870,5...2501,1 °С. Для перцю найбільш спекотним виявився 2005 рік, коли САТ періоду вегетації сягнула 2501,1 °С (табл. 1). Однак, при формуванні і дозріванні плодів перцю, особливо високими температурами відзначився 2007 рік (802,2 °С). Досить помірні температури як за весь період вегетації, (1870,5 °С) так і в період формування і дозрівання плодів (624,9 °С) зафіксовані у 2009 році. При вирощуванні томатів найбільші САТ (близько 3100...3200 °С) спостерігали у 2007 та 2010 роках. Найменша сума температур періоду вегетації томатів була накопичена у 2006 році і склала 2770,3 °С. У період формування і дозрівання томатів САТ варіювала не значно: від 791,0 °С у 2011 до 894,9 °С у 2010 роках. Дефіцит природної вологи є головним фактором, який лімітує формування високих врожаїв у південних регіонах. Погодні умови періоду вегетації можна оцінити за допомогою комплексного показнику – ГТК Селянінова. Встановлено, що у роки проведення досліджень був на рівні 0,31...0,97 протягом

вегетації томата і 0,16...0,87 – перцю, що вказує на несприятливий гідротермічний режим в ці роки і характеризує їх як сухі або посушливі. Недостатня кількість вологи в період вирощування овочів частково компенсувалася використанням у господарстві крапельного зрошення.

Вміст сухої речовини в плодах томатів і перцю залежить від сортових особливостей та коливається залежно від року досліджень (рис.1).

Стабільно високим вмістом сухих речовин вирізняються перці гібриду Геркулес: 7,33... 8,40 %. Перець Нікіта F1 накопичує сухих речовин в 1,5...1,7 рази менше – 4,35... 5,17 %. Менш відчутно впливають сортові особливості на формування фонду сухих речовин у плодах томатів. Плоди сорту Рио Гранде Оригінал містять в середньому 5,66 %, а томати сорту Новачок накопичують 5,78 % сухих речовин. Аналіз наведених даних свідчить, що для плодів пасльонових культур є характерним накопичення максимального фонду сухих речовин саме у роки з високою САТ періоду формування і дозрівання плодів. Коефіцієнт кореляції становить від 0,64 до 0,85 (табл. 3).

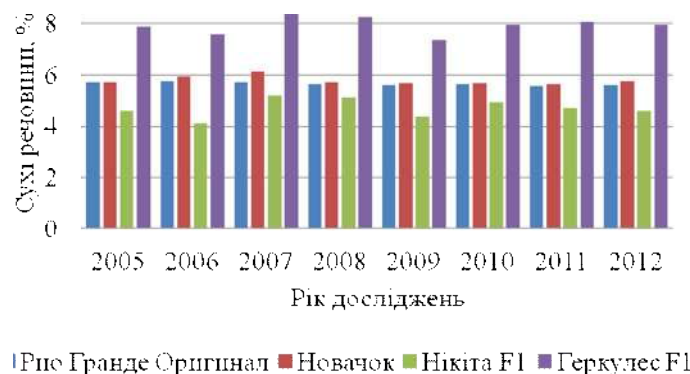


Рис.1. Кількість сухих речовин у плодах томатів і перцю, %.

Таблиця 3  
Коефіцієнти кореляції парних зв'язків між гідротермічними факторами та кількістю сухих речовин для плодів перцю і томатів

| Культура, сорт             | Гідротермічні фактори |                                            |                         |                                              | ГТК   |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|-------|
|                            | САТ періоду вегетації | САТ періоду формування і дозрівання плодів | Опади періоду вегетації | Опади періоду формування і дозрівання плодів |       |
| Томати Ріо Гранде Оригінал | -0,34                 | <b>0,73</b>                                | 0,22                    | 0,03                                         | 0,28  |
| Томати Новачок             | 0,14                  | <b>0,64</b>                                | -0,42                   | -0,17                                        | -0,38 |
| Перець Геркулес F1         | 0,23                  | <b>0,82</b>                                | -0,38                   | -0,49                                        | -0,44 |
| Перець Нікіта F1           | -0,16                 | <b>0,85</b>                                | -0,48                   | -0,62                                        | -0,49 |

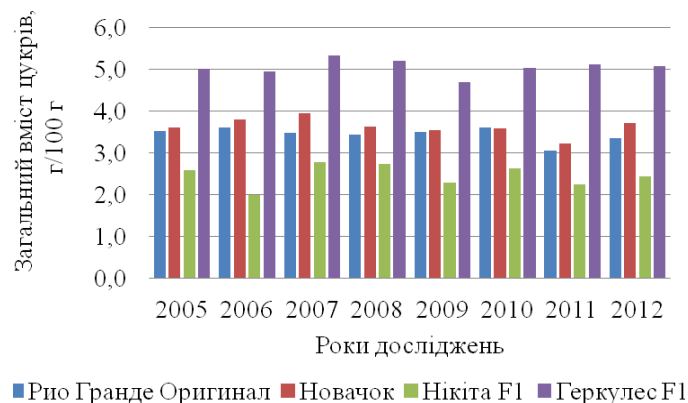


Рис. 2. Загальний вміст цукрів у плодах томатів і перцю, г/100 г.

Ця тенденція зберігається для плодів обох культур незалежно від сортових особливостей. Незважаючи на те, що дослідні культури вирощуються в умовах зрошення, кількість сухих речовин у плодах перцю обох гібридів має обернену кореляційну залежність середньої сили з опадами всього періоду вегетації і таку ж залежність з опадами періоду формування та дозрівання плодів. Залежним від опадів періоду вегетації є процес формування сухих речовин у томата сорту Новачок,  $r = -0,42$ . Опади практично не впливають на накопичення сухих речовин у плодах жаростійкого томата Ріо Гранде Оригінал, де кореляційний зв'язок навіть для ГТК не перевищує 0,28.

Результати досліджень за 2005-2012 роки показали, що плоди томата сорту Ріо Гранде Оригінал накопичують впродовж вегетації 3,05...3,62 г/100 г цукрів, Новачок – 3,22...3,96 г/100 г (рис. 2). Плоди перцю Геркулес F1 природно характеризуються високим вмістом цукрів – 4,69...5,54 г/100 г, в плодах Нікіта F1 їх рівень значно нижчий – лише 2,00...2,77 г/100 г.

Аналіз коефіцієнтів кореляції парних зв'язків між кліматичними факторами та рівнем цукрів у плодах пасльонових культур дозволив встановити ступінь впливу кожного фактору. Накопичення цукрів у плодах томатів та перцю головним чином залежить від суми температур у період формування

і дозрівання плодів ( $r = 0,62 \dots 0,81$ ). Як і для сухих речовин, для цукрів спостерігається обернена залежність із кількістю опадів періоду вегетації. Крім того, перець гібриду Нікіта мінімальну кількість цукрів демонстрував у роки з великою кількістю опадів у період формування і дозрівання плодів, коефіцієнт кореляції становить  $-0,84$ . На процес синтезу цукрів у томатах сорту Рио Гранде Оригінал, що є стійким до абіотичних факторів [7], опади не мають помітного впливу. За виключенням стійкого до стресових кліматичних факторів томату Рио Гранде Оригінал, між ГТК і кількістю сухих речовин та рівнем цукрів у плодах досліджуваних овочів спостерігається зворотній зв'язок середньої сили ( $r = -0,37 \dots -0,49$ ).

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гикало Г. С. Перець / Г. С. Гикало. – М.: Колос, 1982. – 119 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Кравченко В. А. Помідор: селекція, насінництво, технології / В. А. Кравченко, О. В. Приліпка. – Київ: Аграрна наука, 2007. – 404 с.
4. Кузнецов В. В. Физиология растений / В. В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева – М.: Высш. шк., 2006. – 742 с.
5. Кучеренко Т. Производство и перспективы овощеводства на Юге Украины / Т. Кучеренко // Овощеводство. – 2010. – №12 (72). С. 10-15.

Таблиця 4  
Коефіцієнти кореляції парних зв'язків між гідротермічними факторами та кількістю цукрів для плодів перцю і томатів

| Культура, сорт             | Гідротермічні фактори |                                            |                         |                                              |       |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|-------|
|                            | САТ періоду вегетації | САТ періоду формування і дозрівання плодів | Опади періоду вегетації | Опади періоду формування і дозрівання плодів | ГТК   |
| Томати Рио Гранде Оригінал | -0,16                 | <b>0,79</b>                                | 0,03                    | -0,09                                        | 0,06  |
| Томати Новачок             | 0,09                  | <b>0,62</b>                                | -0,43                   | -0,31                                        | -0,40 |
| Перець Геркулес F1         | 0,30                  | <b>0,81</b>                                | -0,30                   | -0,32                                        | -0,37 |
| Перець Нікіта F1           | -0,25                 | <b>0,75</b>                                | -0,44                   | <b>-0,84</b>                                 | -0,43 |

#### 4. Висновки

Спираючись на дослідні дані, можна стверджувати, що на формування фонду сухих речовин, а також цукрів у плодах пасльонових культур, сильний вплив виявляє сума активних температур саме періоду формування і дозрівання плодів. Сума температур всього періоду вегетації слабо корелює з кількістю сухих речовин та цукрів у досліджуваних овочах. Фонд сухих речовин плодів пасльонових культур знаходиться в зворотній залежності середньої сили від опадів періоду вегетації. Виключенням є сорти стійкі до дії абіотичних факторів, де вплив опадів на формування фонду сухих речовин при вирощуванні на краплинному зрошенні є несуттєвим. Вплив досліджених кліматичних факторів може бути врахований при прогнозуванні вмісту сухих речовин та цукрів у пасльонових овочах. Перспектива подальших досліджень полягає у з'ясуванні дії кліматичних факторів на компоненти хімічного складу пасльонових овочів.

6. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів : ДСТУ 4954:2008. – [Діючий з 2008-03-26]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 17 с.

7. Сыч З. Сортовое разнообразие томата для открытого грунта в Степи Украины / З. Сыч, И. Бобось // Овощеводство. – 2009. – № 6. – С. 18-24.

8. Heuvelink E. P. Tomatoes / E. P. Heuvelink – CABI, 2005. – 339 p. – (Crop production science in horticulture series; vol. 13).

9. Guil-Guerrero J. Nutrient composition and antioxidant activity of 10 pepper (*Capsicum annuum*) varieties / J. L. Guil-Guerrero, C. Martínez-Guirado, Ma del Mar Rebollosa-Fuentes, A. Carrique-Pérez // European Food Research and Technology. – 2006. – Vol. 224, № 1. – P. 1-9.

10. Radzevičius A. Nutrition quality of different tomato cultivars / A. Radzevičius, R. Karklelienė, Č. Bobinas, P. Viškelis // Zemdirbyste-Agriculture. – 2009. – № 3. – P. 67-75.

11. Weston L. A. Preharvest factors affecting postharvest quality of vegetables / L. A. Weston, M. M. Barth // Hortscience. – 1997. vol. 32(5). P. 812-817

## ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕЛЕНІ ПЕТРУШКИ ЗА ЗБЕРІГАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ АГРАРНОГО ГІДРОГЕЛЮ ТА АНТИОКСИДАНТНОЇ КОМПОЗИЦІЇ

**Анотація.** Встановлено, що після зберігання зелені петрушки ранньовесняного збору з використанням гідрогелю і антиоксидантної композиції вихід товарної продукції на 20-37 % вищий порівняно з контролем при збереженні фонду сухих речовин на рівні 12,7-16,1 % залежно від сорту.

Отримані результати дозволяють рекомендувати спосіб зберігання зелені петрушки з використанням аграрного гідрогелю і антиоксидантів для подовження термінів зберігання та збереження товарної якості.

**Ключові слова:** зберігання, зелень петрушки, гідрогель аграрний, вихід товарної продукції, антиоксиданти, сухі речовини

## QUALITATIVE INDICATORS OF PARSLEY GREENS DURING STORAGE WITH USAGE OF AGRARIAN HYDROGEL AND ANTIOXIDANT COMPOSITION.

**Summary.** It has been determined that marketable output of parsley greens gathered in early spring and stored with usage of hydrogel and antioxidant composition is up to 20-37% higher compared with the reference lot while fund of dry substances ranges from 12,7 to 16,1% depending upon species.

Scientific novelty is that a new method of parsley greens storing with usage of agrarian hydrogel and antioxidant composition enables to increase marketable output up to 20-37% compared with the reference lot.

The results obtained allow to recommend the method of parsley greens storing with usage of agrarian hydrogel and antioxidant composition for extension of shelf-life and retention of commercial quality.

**Keywords:** storage, parsley greens, agrarian hydrogel, marketable output, antioxidants, dry substances

### 1. Вступ

Серед продуктів рослинного походження петрушка виділяється як досить цінна в біологічному відношенні культура. Цінність петрушки обумовлена високим вмістом різних біологічно-активних речовин: комплексу вітамінів, органічних кислот, білків, мінеральних речовин [1]. При додаванні петрушки в мінімальній кількості (20-30 г) до салатів задовольняється добова потреба організму у вітамінах, цінних мінеральних солях та інших необхідних компонентах. Однак у постачанні зеленних культур спостерігається сезонність. Для організації постійного забезпечення споживачів зеленними культурами необхідно вирішувати проблеми у системі їх зберігання і транспортування.

Україна втрачає більше половини вирощеної продукції з моменту її збору до продажу покупцеві. Тоді як в Нідерландах цей показник складає лише 30 %. На етапі виробництва втрачається від 30-35 % продукції, під час логістики – до 10 %, і під час самої реалізації – від 25 % до 30 % [2]. Через високу площу питомої поверхні випаровування зеленних овочів швидко втрачається якість, збільшується природна втрата маси і, як наслідок, знижується вихід товарної продукції, а отже, рівень рентабельності виробництва зеленних овочів взагалі. З метою зниження втрат продукції на етапах транспортування та зберігання існує необхідність розробки нового способу зберігання зеленних овочевих куль-

тур. Таким способом може стати зберігання за використання аграрного гідрогелю та антиоксидантів.

### 2. Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Зберігання зелені петрушки при температурі 18-20°C та ВВП 85-90 % дозволяє зберігати якість продукції всього протягом 3 діб. Lisiewska Z., Kmiecik W. рекомендують зберігати зелень петрушки в холодильних умовах за температури 0-2°C і відносній вологості повітря 95-97 % впродовж 15 діб [3]. Недоліком даного способу є короткий термін зберігання. Для стабілізації якості продукції вчені рекомендують застосування хімічних речовин [4]. Такі заходи хоча і сприяють подовженню термінів зберігання рослинної сировини, однак не завжди гарантують екологічну чистоту продукції [5]. Тому пошук нових методів зберігання із використанням безпечних речовин є актуальним [6].

Метою роботи є дослідження якісних характеристик зелені петрушки при зберіганні з використанням аграрного гідро гелю і антиоксидантів.

### 3. Дослідження якості та умов зберігання зелені петрушки

На зберігання закладали зелень петрушки весняного збору сортів Оскар і Новас, що відповідає вимогам ДСТУ 6010: 2008 «Петрушка молода свіжа. Технічні умови».

Зелень петрушки розфасовували у пучки по 150 г та вкладали стеблами у поліетиленові пакети розміром 80 × 30 мм, попередньо наповненими розчинами аграрного гідрогелю. Для запобігання втратам поживних речовин петрушки, у розчин гідрогелю вводили композицію з антиоксидантів іонолу і хлорофіліпту.

Вихід товарної продукції після зберігання визначали за ДСТУ 6010:2008 та рекомендаціями з досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва [7], втрати сухих речовин визначали термогравіметричним методом за ДСТУ ISO 751:2004. Математичну обробку результатів досліджень виконували за В. Ф. Мойсейченком [8].

Південь України є традиційним постачальником ранньовесняних зеленних культур для більш холодних Заходу та Півночі країни. Зелень, отримана від весняного зрізання, характеризується нижчою щільністю покривних тканин, швидше втрачає вологу і, як наслідок, товарний вигляд, ніж зелень осіннього збору. Отже потрібно оптимізувати елементи технології зберігання і транспортування зелені петрушки для збереження її якості протягом часу, необхідного для її доставки і реалізації до віддалених регіонів країни, де сезон її вирощування ще не розпочато.

В'янення – це основна причина зниження товарної якості зелені петрушки при зберіганні, що пояснюється тонкими покривними тканинами та клітинними стінками. Особливістю зеленних культур є велика листова поверхня, яка сприяє активному випаровуванню вологи. Крім того, для підтримання життєвого метаболізму на післязбиральному етапі, витрачаються накопичені сухі речовини, і маса зелені знижується. Ці втрати при зберіганні неминучі. Застосований спосіб зберігання зелені петрушки дозволяє підвищити вихід стандартної продукції після зберігання та подовжити термін зберігання (табл.1.) Особливо це помітно при зберіганні зелені петрушки сорту Оскар. Термін її зберігання у дослідному варіанті збільшився на 7 діб.

Таблиця 1 – Вихід товарної продукції та зміна вмісту сухих речовин в зелені петрушки при зберіганні за використання гідрогелю в поєднанні з препаратом І + Хл, мг/100 г, М ± m, n=5, (середнє 2011-2013 рр).

Термін зберігання зелені сорту Новас обмежився двома тижнями через початок збліднення листя як в контрольному, так і в дослідному варіантах. Особливо втрати якості помітні внаслідок її

в'янення. Зелень петрушки характеризуються високим вмістом вільної вологи та інтенсивним обміном речовин під час зберігання, що стимулюють втрату маси. Втрати маси при зберіганні зелені петрушки обумовлені випаровуванням води, витрачанням поживних речовин на підтримання процесів життєдіяльності. Застосування аграрного гідрогелю із додаванням антиоксидантів дозволяє знизити природну втрату маси на 18,12 % для сорту Оскар і 33,66 % для сорту Новас у порівнянні з контролем (табл.1).

Пояснити вплив обробки антиоксидантами на природну втрату маси можна наступним чином. Відомо, що зелень петрушки досить чутлива до низьких температур. Під час холодильного зберігання вона піддається дії негативних факторів, які можуть викликати розвиток функціональних захворювань через окислювальний стрес. Охолодження підвищує рівень активних форм кисню, які спричиняють шкодочинну дію на клітини зелені петрушки. Найбільш ефективним захистом зелені петрушки від окислювального стресу є зберігання з використанням антиоксидантів [9].

Зміна вмісту сухої речовини відображає інтенсивність протікання біохімічних реакцій в рослинній сировині за зберігання, оскільки саме сухі речовини, до складу яких входять вуглеводи, кислоти, вітаміни, мінеральні речовини, білок, активно залучаються в процеси життєдіяльності. Для всіх дослідних варіантів характерним є зниження вмісту сухої речовини в зелені петрушки протягом зберігання, оскільки єдиним джерелом метаболітів для забезпечення життєдіяльності протягом зберігання є накопичені протягом вегетаційного періоду органічні речовини. У зелені петрушки контрольних варіантів спостерігаються прискорені темпи втрати сухої речовини порівняно з зеленом, яка зберігалася за використання аграрного гідрогелю та антиоксидантної композиції І+Хл. Висока швидкість втрати сухих речовин в зелені петрушки за зберігання негативно впливає на її збереженість, одночасно погіршуються органолептичні показники, консистенція, зростає рівень природної втрати маси, розвиваються функціональні порушення, зелень стає вразливою до дії мікроорганізмів.

Як видно з табл.1 використання аграрного гідрогелю із додаванням антиоксидантної композиції І+Хл дозволяє істотно скоротити втрати сухих речовин. Так, в контрольних варіантах втрати сухих речовин склали 3,82 % для сорту Оскар та 3,72 %

| Сорт               | Варіант обробки | Тривалість зберігання, діб | Вихід товарної продукції, % | Природна втрата маси, % | Вміст сухих речовин, % |                  |
|--------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|------------------|
|                    |                 |                            |                             |                         | До зберігання          | Після зберігання |
| Оскар              | Дослід          | 21                         | 92,7±0,47*                  | 7,3±0,11*               | 16,37                  | 12,73±0,42*      |
|                    | Контроль        | 15                         | 72,58±0,81                  | 25,42±0,56              |                        | 12,55±0,40       |
| Новас              | Дослід          | 15                         | 90,71±0,68*                 | 9,29±0,24*              | 18,49                  | 16,08±0,56*      |
|                    | Контроль        |                            | 53,05±0,61                  | 42,95±1,07              |                        | 14,77±0,41       |
| НІР <sub>095</sub> |                 |                            | 2,23                        | 1,69                    | 2,92                   | 1,13             |
| Sx, %              |                 |                            | 0.94                        | 2.58                    | 0.15                   | 2.6              |

\* – розходження достовірні при порівнянні з контролем при  $p \geq 0,05$ .

для сорту Новас, тоді як в дослідних зразках – 3,64 % та 2,41 % відповідно. Хоча відмінності статистично не є суттєвими, але, враховуючи збільшення терміну зберігання, різниця стає помітною. На противагу поширеній думці про пряму залежність лежкості від рівня сухих речовин, сорт Оскар з меншим фондом сухих речовин (16,37 %) виявився більш легким відносно сорту Новас, де початкова кількість сухих речовин становила 18,49%.

#### 4. Висновки

Таким чином, при зберіганні зелені петрушки весняного збору за температури +7°C з використанням аграрного гідрогелю у поєднанні з антиоксидантами дозволяє підвищити термін зберігання зелені петрушки сорту Оскар на 7 діб. Цей спосіб дозволяє отримати вихід товарної продукції після 15-21-ої доби зберігання, залежно від сорту, на рівні 90-93%. Природна втрата маси для дослідних зразків склала 7,3% для сорту Оскар та 9,29% – для сорту Новас відповідно, що в 4 рази менше, ніж у контрольних варіантах. Крім того, при використанні зберігання з аграрним гідро гелем та антиоксидантів, скорочуються втрати сухих речовин, у порівнянні з контролем, на 0,21-1,31% залежно від сорту. Сорт Оскар, незважаючи на нижчий вміст сухих речовин, виявився більш лежким, ніж Новас. Питання взаємозв'язку лежкості зеленних овочів та вмісту сухих речовин в них є дискусійним, що підтверджує думку інших науковців [10].

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барабаш О. Ю. Петрушка / О. Ю. Барабаш // Настоящий хозяин. – №7-9. – 2009. – С. 18-21.
2. Barabash O. Yu. Parsley / Island Y. Barabash // Nastoishchij khoziain. – No. 7-9. – 2009. – pp. 18-21.
3. Коваленко К. В. В Украине портится овощей больше, чем производится в Европе – эксперт [Електронний ресурс] / Константин Коваленко. Режим доступу до ресурсу: [http://ru.golos.ua/ekonomika/20110413\\_v-ukraine-portitsya-ovoschey-bolshe-chem-proizvoditsya-v-evrope-ekspert](http://ru.golos.ua/ekonomika/20110413_v-ukraine-portitsya-ovoschey-bolshe-chem-proizvoditsya-v-evrope-ekspert)
4. Kovalenko K. In Ukraine to spoil it is more than vegetables, than it is made in Europe – the expert [An electron resource] / Konstantin Kovalenko. Regimen to access to a resource: [http://ru.golos.ua/ekonomika/20110413\\_v-ukraine-portitsya-ovoschey-bolshe-chem-proizvoditsya-v-evrope-ekspert](http://ru.golos.ua/ekonomika/20110413_v-ukraine-portitsya-ovoschey-bolshe-chem-proizvoditsya-v-evrope-ekspert)
5. Lisiewska Z., Kmiecik W., Budnik A. (1997), «Effect of conditions and time of storage on technological quality changes of parsley leaves», *Folia Horticulturae*, no9(2), pp. 21-29.
6. WO2003086047 A2, A23B7/14, A23B7/154. Extending the shelf life of harvested plant matter using ascorbic acid derivatives and compositions thereof; / Inventors Abushqara Elias, Shalata Abed; Applicant Abushqara Elias, Frutavit Ltd, Shalata Abed., Application number PCT/IL2003/000304, Publication date Oct 23, 2003., Filing date Apr 10, 2003., Priority date Apr 10, 2002.
7. Поліщук І. Екопродукція з українським присмаком / Ірина Поліщук // Урядовий кур'єр [Електронне видання] – 2012, від 19 квітня. – Режим доступу: <http://ukurier.gov.ua/uk/articles/ekoprodukcija-z-ukrayinskim-prismakom/p/>.
8. Polishchuk, I. Ecoproduction with the Ukrainian smack / Irina Polishchuk // Uryadovyi Kurier [Electronic edition] – 2012, from 19 April. – Mode of access: <http://ukurier.gov.ua/uk/articles/ekoprodukcija-z-ukrayinskim-prismakom/p/>
9. Пат. 2360400 РФ, МПК А 01 F 25/00. Способ хранения продуктов плодовоовощеводства / Тохтиева Л. Х., Цугкиева В. Б., Хекилаев Ц. А., Тохтиева Э. А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Горский государственный аграрный университет». – № 2008101314/12; заявл. 09.01.2008; опубл. 10.07.2009. Бюл. № 19.
10. Patent 2360400 Russian Federation, MPK A 01 F 25/00. Way of storage of products of Fruit-and-vegetable growing / Tokhtiyev L. H. Tsugkiyeva V. B., Hekilayev Ts. A. Tokhtiyeva E. A.; applicant and patent holder Federal public educational institution of higher education "Gorskiy state agrarian university". – No. 2008101314/12; it is declared 09.01.2008; it is published 10.07.2009. Bulletin No. 19.
11. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська. – К.: НАУ, 2006. – 202 с.
12. Skaletska L. F. Introduction to the scientific research of storage and processing of plant cultivation products / L. F. Skaletska, G. I. Podpryatov, A. V. Zavadaska. – K.: NAU, 2006. – 202 p.
13. Моисейченко В. Ф. Основы научных исследований в агрономии / В. Ф. Моисейченко, М. Ф. Трифонова, А. Х. Заверюха, В. Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996. – 336 с.
14. Moiseychenko V. F. Bases of scientific researches in agronomics / V. F. Moiseychenko, M. F. Trifonov, A. Kh. Zaveryukha, V. E. Eshchenko. – M: Kolos, 1996. – 336 p.
15. Жукова В. Ф. Удосконалення технології зберігання плодів томата за використання антиоксидантних композицій: дис..на здобуття наук. ступеня канд.. с.-г. наук : 06.01.15 / Жукова В. Ф. – Мелітополь, 2012. – 238 с.
16. Zhukova V. F. (2012), "Improvement of tomato fruit storage technology for the use of antioxidant compositions", Cand. Sci., Preprocessing of production of plant growing, Taurian state agrotechnological university, Melitopol, Ukraine.
17. Izabela Magdalena Witkowska (2013), "Factors affecting the postharvest performance of fresh-cut lettuce", PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, NL.

## СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ПОЛІПШЕННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС

**Анотація.** Розглянуто основні шляхи поліпшення споживних властивостей і розширення асортименту напівкопчених ковбас на сучасному етапі. Розроблено рецептури нових напівкопчених ковбас підвищеної біологічної цінності. Доведено доцільність використання виноградної олії та горіха мигдалю у рецептурах напівкопчених ковбас з метою поліпшення їх біологічної цінності.

**Ключові слова:** напівкопчені ковбаси, асортимент, біологічна цінність, виноградна олія, горіх мигдалю, споживні властивості, якість

Rodak O.

## MODERN TRENDS OF SMOKED SAUSAGES RANGE EXPANSION AND CONSUMER PROPERTIES IMPROVEMENT

**Summary.** The main ways of consumer properties improvement and smoked sausages diversification have been considered at present. The new smoked sausages recipes of high biological value have been made. The expedience of grape oil and almond nuts using in smoked sausages recipes has been proved to improve their biological value.

**Keywords:** smoked sausage, range, biological value, grape oil, almond nut, consumer properties, quality

### 1. Вступ

Удосконалення виробництва харчових продуктів, у тому числі й ковбасних виробів, повинно базуватися на оптимізації рецептурних композицій і асортиментів із урахуванням концепції адекватного харчування.

В останні роки дуже стрімко зростає зацікавленість спеціалістів м'ясної промисловості до продуктів природного походження як джерела біологічно активних добавок і поліфункціональних інгредієнтів [1].

На сьогодні вітчизняний ринок пропонує споживачам значне асортиментне різноманіття ковбасної продукції, яке формується на основі технологічного поєднання основної й додаткової сировини, нових рецептурних схем і методів виробництва, використання різних видів ковбасних оболонок, застосування сучасних способів термічної обробки та цільового використання готових продуктів [2].

Зокрема, науковцями Національного університету харчових технологій розроблена напівкопчена ковбаса з м'яса птиці, що включає м'ясо куряче, кухонну сіль, яка відрізняється тим, що додатково містить свинину напівжирну або нежирну, сало, зародки пшениці, сухе молоко, комплекс харчових добавок на основі цукрів і композицію прянощів. Ці рецептурні компоненти дають змогу отримати виріб збалансований за складом поживних речовин і вітамінів з високими смаковими й технологічними характеристиками [3].

Також асортимент напівкопчених ковбас розширюється за рахунок іншої нетрадиційної м'ясної сировини, наприклад, баранини та оленини.

Так, спеціалізована ковбаса для дитячого харчування "Бараняча" містить м'ясну сировину – баранину, свинину нежирну, сало свиняче хребтове, а також сіль кухонну харчову, нітрит натрію, перець чорний мелений, горіх мускатний, цукор, гідратований порошок гарбуза з розміром частинок порошку 0,2-0,6 мм. Співвідношення порошку гарбуза і води до компонентів м'ясної сировини 0,03-0,05:0,15-0,25:1. Винахід забезпечує отримання ковбасного виробу з високим вмістом заліза, харчових волокон, пектинових речовин. Ковбаса має високі органолептичні та радіопротекторні властивості [4].

Російськими науковцями розроблено ковбасу напівкопчену дієтичну, яка містить оленину, свинину, сало свиняче, крохмаль чи борошно, свіжий часник, інгредієнти для соління, прянощі, а також коптильний ароматизатор фірми "Віртекс" і спиртовий екстракт БАД "Анабарін". Запропонована ковбаса характеризується підвищеною біологічною цінністю, а також екологічною безпекою готового продукту [5].

Також приділяється увага створенню ковбасних виробів геродієтичного призначення. З цією метою у ковбасному виробництві слід використовувати спеціальних штамів молочнокислих бактерій, лактулозу, порошок моркви, бурякове харчове волокно та ін харчові волокна [6].

До складу ковбасних виробів перспективним напрямком є включення харчових цитрусових волокон "Citri-Fi". Ці волокна здатні зв'язувати від 10 до 15 масових частин вологи на одну масову частину волокна. Таким чином вони дають можливість замінювати у рецептурі ковбасних виробів

до 10-20 % м'ясної сировини без погіршення органолептичних властивостей. Крім того, для сирокочених ковбас використання апельсинових волокон "Citri-Fi" дає змогу збільшити вихід готової продукції, зменшити усушку, процес підсушування ковбаси проходить рівномірно. Поряд із технологічною функцією, харчові волокна "Citri-Fi" позитивно впливають на фізіологічні процеси організму людини: очищують від шлаків, знижують рівень холестерину, виводять важкі метали, поліпшують функції шлунково-кишкового тракту [7].

З метою розширення асортименту ковбасних виробів діабетичного призначення до їх рецептури рекомендують вносити інулінормісний сік, отриманий із бульбоплодів топінамбура [8].

Метою наших досліджень є розробка нових напівкопчених ковбас підвищеної біологічної цінності за рахунок використання нетрадиційної сировини.

## 2. Результати досліджень

З урахуванням сучасних тенденцій поліпшення споживних властивостей ковбасних виробів, нами розроблено рецептури нових напівкопчених ковбас підвищеної біологічної цінності "Саямі виноградна" та "Саямі мигдальна".

До складу ковбаси "Саямі виноградна" входить така м'ясна сировина: яловичина знежирована першого сорту (35%), свинина знежирована напівжирна (35%) і сало хребтове (25%).

Біологічну цінність ковбаси "Саямі виноградна" підвищено завдяки включенню до її рецептури олії з насіння винограду (3%) та молока сухого знежиреного (2%).

Відомо, що тваринні жири, зокрема свинячий, містять багато насичених та мононенасичених жирних кислот, холестерину та мало незамінних біологічно цінних поліненасичених жирних кислот (до 10%), а також вітаміну Е, каротиноїдів, джерелом яких є рослинні олії [9]. Тому у рецептурі ковбаси "Саямі виноградна" нами замінено 3% сала хребтового на олію з насіння винограду.

Виноградну олію одержують як безпосередньо із вичавок, так і з відділеного насіння. Насіння винограду містить багато поживних й біологічно активних речовин, у тому числі від 9,9% до 25% жиру (залежно від сорту й зрілості ягід). У жирнокислотному складі виноградної олії переважають незамінна поліненасичена лінолева кислоти класу  $\omega$ -6 (від 50% до 80%). Також досить багато міститься мононенасиченої олеїнової кислоти класу  $\omega$ -9 (від 15% до 25 %) і небагато пальмітолеїнової й інших насичених кислот [10].

Виноградна олія містить високу концентрацію (60-120 мг%) вітаміну Е, який широко відомий своїми антиокиснювальними властивостями. Крім того, насіння винограду містить галлові ефіри проантоціанідів, які на сьогоднішній день є найпотужнішими з відомих природних антиоксидантів. Існують незаперечні докази того, що олія з насіння винограду запобігає серцево-судинним і онкологічним захворюванням, а також омолоджує шкіру [11].

Виноградну олію застосовують як заправку до салатів і холодних страв, для маринування м'яса та риби, для перепічки та смаження, у якості дієтичної олії та ін. [10]. Однак відомостей щодо використання олії з насіння винограду в ковбасному виробництві у літературних джерелах ми не знайшли.

Рецептура запропонованої нами ковбаси "Саямі мигдальна" передбачає вміст яловичини знежированої вищого сорту 45%, свинини напівжирної 25%, сала хребтового 25% і 5% ядер мигдалю.

Солодкий мигдаль містить у своєму складі жири (30-62%), білок (до 20%), цукрозу (10%), глюкозу, гумоподібні речовини (2-3%), слиз (3%), емульсин, ліпазу та інші ферменти, вітаміни В<sub>1</sub>, (0,15-0,22 мг%), В<sub>2</sub> (0,62 мг%), В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, РР (4,8 мг%), С (6-18 мг%), каротин (0,02-0,17 мг%), дубильні речовини (0,17-1,39%), аспарагін та холін, 18 макро- і мікроелементів (до 3%) – кальцій, магній, натрій, залізо, марганець, мідь, барій та інші.

Олія солодкого мигдалю складається з олеїнової (понад 70%), лінолевої (20%) та пальмітинової (3%) кислот, фітостерину (0,3%) та гліцеридів насичених жирних кислот (до 5%).

Солодкий мигдаль рекомендують вживати у випадку неокрів'я, астенії, після перенесених виснажливих хвороб, затримці росту у дітей та як ліки від судомного кашлю, підвищеній кислотності шлункового соку, виразці шлунку, особливо у курців (тамує епігастральний біль) [12].

Поліпшують смакові та ароматичні властивості розроблених нами нових напівкопчених ковбас прянощі, зокрема перець чорний, білий, духмяний, мускатний горіх, кардамон. Крім того для пом'яшення смаку ковбас використано цукор білий, а для стабілізації забарвлення – нітрит натрію.

На розроблені нами ковбаси "Саямі виноградна" та "Саямі мигдальна" затверджено рецептури в промислових умовах ПП "Лутекс".

Нами досліджено якість нових ковбас за органолептичними та фізико-хімічними показниками (табл. 1).



## Результати визначення якості нових напівкопчених ковбас підвищеної біологічної цінності

| Назва показника                | Характеристика ковбаси                                                                                    |                                                                                                                                          |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Саламі Виноградна                                                                                         | Саламі Мигдальна                                                                                                                         |
| Зовнішній вигляд               | поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки, напливів фаршу                       | поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки, напливів фаршу                                                      |
| Форма, розмір батонів          | батони прямі, довжиною 30 см                                                                              | батони прямі, довжиною 30 см                                                                                                             |
| Вигляд фаршу на розрізі        | фарш рівномірно перемішаний, без сірих плям, порожнин з дрібнозернистим рисунком на розрізі               | фарш рівномірно перемішаний, без сірих плям, порожнин з дрібнозернистим рисунком на розрізі та наявністю дрібно подрібнених ядер мигдалю |
| Консистенція                   | пружна                                                                                                    | пружна                                                                                                                                   |
| Смак і запах                   | смак приємний, у міру солений, з вираженим ароматом копчення, прянощів, без стороннього присмаку й запаху | смак присмний, у міру солений, з вираженим ароматом копчення, прянощів і легким присмаком мигдалю, без стороннього присмаку й запаху     |
| Масова частка води, %          | 51,5 (не більше 52)                                                                                       | 50,7 (не більше 52)                                                                                                                      |
| Масова частка кухонної солі, % | 2,95 (не більше 3,0)                                                                                      | 2,97 (не більше 3,0)                                                                                                                     |

З наведених даних видно, що розроблені нові напівкопчені ковбаси “Саламі виноградна” та “Саламі мигдальна” мали чисті, сухі батони довжиною 30 см. Фарш у обох ковбас був рівномірно перемішаний та утворював дрібнозернисту структуру на розрізі. У ковбаси “Саламі мигдальна”, крім того, на розрізі були помітні частинки подрібнених ядер мигдалю. Смак у ковбас був приємним, у міру соленим, з добре вираженим ароматом копчення, використаних прянощів, а у ковбасі “Саламі мигдальна” злегка відчувався присмак мигдалю.

Фізико-хімічні показники напівкопчених ковбас “Саламі виноградна” та “Саламі мигдальна” відповідали вимогам ДСТУ 4435:2005. Зокрема вміст кухонної солі не перевищував 3% (відповідно до рецептури ковбас), а масова частка води 52%.

### 3. Висновки

Отже, розроблені нами нові напівкопчені ковбаси Саламі виноградна та Саламі мигдальна характеризуються підвищеною біологічною цінністю завдяки включенню до їх рецептури натуральних добавок: олії з насіння винограду та ядер горіха мигдалю солодкого. Крім того використані добавки позитивно впливають на формування органолептичних властивостей нових напівкопчених ковбас. У подальшому нами будуть досліджені показники, які визначають біологічну цінність нових напівкопчених ковбас (жирнокислотний, амінокислотний склад, вміст вітамінів та ін.).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баль-Прилипка Л. В. Перспективи застосування фітопрепаратів у м'ясній промисловості / Л. В. Баль-Прилипка, Ю. Ю. Долгоп'ятова // Мясное дело.— 2011.— №9.— С.18-19.
2. Пасичный В. Н. Технологические возможности комбинирования немясного сырья для производства колбасных изделий / В. Н. Пасичный // Мясной бизнес.— 2011.— №12.— С.96-97.
3. Пат. 57556 Україна, МПК А23Л 1/315, А23Л 1/317, А23В 4/005. Напівкопчена ковбаса з м'яса птиці / Пасичний В. М., Проворова Т. І., Гриценко А. Ю., Мороз О. О.; заявник і патентовласник

Національний ун-т харчових технологій.— № u201006767; заявл. 01.06.2010; опубл. 10.03.2011, Бюл. № 5.

4. Пат. 2268622, Российская Федерация, МПК А23Л1/317, А23Л1/31, А23Л1/314. Колбаса Баранья / Гиро Т. М. Птичкина Н. М., Гаврилятов А. А.; заявитель и патентообладатель Гиро Татьяна Михайловна.— № 2004121513/13; заявл. 10.07.2008; опубл. 27.01.2009.

5. Пат. 2294115, Российская Федерация, МПК А23Л1/314, А23Л1/317. Колбаса Оленья полукопченая диетическая / Вольф Т. Т., Долгушина В. П., Улов В. А., Перфильева С. Н., Бородай Е. В.; заявитель и патентообладатель Гос. научн. учреждение Сибирский науч.-иссл. и проектно-технол. ин-т переработки сельскохозяйственной продукции, Сибирское отделение Российской академии сельскохозяйственных наук.— № 2004138356/13; заявл. 14.12.2008; опубл. 27.02.2009.

6. Димитрієвич Л. Р. Розвиток концепції харчових волокон як складової раціону людини / Л. Р. Димитрієвич, Т. М. Степанова // Мясное дело.— 2012.— №.— 8-9.— С. 13-14.

7. Олефіненко С. Новий продукт для м'ясної індустрії / С. Олефіненко // Мясное дело.— 2011.— №9.— С.31.

8. Азарова Н. Г. Расширяем ассортимент мясных диабетических изделий / Н. Г. Азарова, А. В. Азаров, Л. В. Агунова // Мясное дело.— 2012.— №9.— С. 16-17.

9. Бессонов В. В. Гигиенические принципы применения растительных масел в производстве пищевых продуктов / В. В. Бессонов, С. Н. Кулакова, В. Г. Байков // Масложировая промышленность.— 2012.— №1.— С. 7-9.

10. Мирзаева М. А. Исследование масла косточек винограда / М. А. Мирзаева // Масложировая промышленность.— 2012.— №2.— С.28-29.

11. Morimitsu Y. Antioxidative compounds in spices and herbs / Y. Morimitsu // J. Food Hyg. Soc. Japan.— 2011.— Vol. 42, №2.— Р. 63-70.

12. Мигдаль звичайний : [Електрон. ресурс].— Режим доступу : <http://fitoapteka.org/herbs-m/1957-amygdalus-communis>.

## ПРОГНОЗУВАННЯ ЯКІСНИХ ТЕХНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛОДІВ ГРУШІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРЕСОВИХ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ

**Анотація.** Представлена оцінка впливу погодних факторів на якісні технічні показники плодів груші в умовах Південної Степової зони України. Встановлено, що основним факторним показником технічних характеристик якості плодів груші слід вважати середню масу. У результаті була розроблена багатфакторна модель, яка дає можливість прогнозувати масу плодів груші залежно від впливу стресових факторів навколишнього середовища.

**Ключові слова:** товарність, маса, діаметр, форма, плоди, груша, температура, опади, вологість

Serdyuk M.

## PREDICTION OF THE PEAR FRUITS QUALITY TECHNICAL INDICATORS DEPENDING ON STRESS ABIOTIC FACTORS

**Summary.** The estimation of the influence of weather factors on the pear fruits quality technical indicators in the South of Ukraine steppe zone is presented. It has been found that the main factorial technical indicator of a pear quality should be considered on the basis of an average weight of the fruit. As the result a multi-factor model was developed that allowed to predict the mass of pear fruit, depending on the influence of abiotic stress factors.

**Keywords:** marketability, mass, diameter, shape, pear, temperature, precipitation, humidity

### 1. Вступ

Груша по праву вважається однією з найпопулярніших плодових культур в Україні. Кращі її сорти за поєднанням смакових якостей плодів, своєрідного аромату і привабливого зовнішнього вигляду високо цінуються споживачами. Плоди використовуються переважно у свіжому вигляді, а також для переробки на соки, компоти, мармелад, пастилу, сушку і сидр [1].

До якості плодів груші, призначених для вживання у свіжому вигляді, висуваються особливо високі вимоги. Вони повинні бути великими за розмірами, з привабливим покривним забарвленням, здатними до тривалого зберігання, з високими смаковими перевагами. У плодах повинно міститися максимальна кількість поживних і біологічно активних речовин. Усі ці показники ураховуються при визначенні їх товарності.

Вагомий вплив на показники якості плодів мають стресові абіотичні фактори. Аналіз змін клімату, що відбулися протягом останніх 15 років у Південній степовій підзоні України свідчить про збільшення впливу максимальних температур, нерівномірності випадання опадів, посухи, весняних заморозків та зимових відлиг. З огляду на це, для налагодження роботи переробних підприємств та плодосховищ, останнім часом найбільшої актуальності набуває прогнозування товарної якості плодів залежно від стресових погодних факторів.

Метою наших досліджень було наукове обґрунтування впливу стресових погодних факторів на процес формування технічних показників якості плодів груші в умовах Південної степової підзони

України та створення математичної моделі прогнозування зазначених показників на основі визначених стресових факторів.

Для реалізації поставленої мети було необхідно вирішити наступні завдання: проаналізувати погодні умови вегетаційного періоду; визначити основні технічні показники якості плодів груші; встановити взаємозв'язок між процесами формування якісних технічних показників плодів груші та стресовими погодними факторами; розробити математичні моделі прогнозування зазначених показників якості плодів.

### 2. Аналіз основних літературних джерел

Системі виробництва якісних плодів слід приділяти належну увагу, оскільки, маючи низьку початкову якість, навіть найпрогресивніша технологія зберігання і досконалі технічні засоби не підвищать збереженості вирощеної продукції. Слід враховувати, що якість плодів і їх потенційна збереженість формується безпосередньо у саду [2].

Основні пріоритети використання того чи іншого сорту груші визначаються товарними якістьми плодів, які перш за все характеризуються технічними показниками, таким як маса, найбільший поперечний діаметр, індекс форми [3].

Багатьма авторами зазначено, що погодні умови в період росту і досягання плодів (жарке і сухе літо, зимові морози та ін.) мають істотний вплив на протікання фізіологічних процесів плодових дерев, тому не можуть не позначатися на таких якісних показниках плодів, як маса, розмір, форма [4,5,6]. Так, З. А. Седова та М. А. Макаркина вважають, що

у роки з помірною кількістю тепла та вологи плоди мають добрі смакові якості та високу лежкість. У холодне і дощове літо вони відрізняються слабким забарвленням та гіршими смаковими якостями [7].

Причко Т. Г. у своїх дослідженнях відзначила, що наслідками сильних морозів зими 2005 – 2006 року була велика кількість недорозвинутих та ребристих плодів [8].

Але, слід зазначити, що для різних районів вирощування плодів ступінь прояву тих чи інших стресових кліматичних факторів також різна. Дані про ступінь впливу стресових погодних чинників на формування якісних технічних показників плодів груші в умовах Південної степової підзони України відсутні, що і обумовило мету наших досліджень.

### **3. Методика досліджень технічних показників плодів груші**

Дослідження проводилися у 2000-2012 роках в Мелітопольському районі, Запорізької області. З метою вивчення впливу погодних факторів на якісні технічні показники плодів груші використано щоденні метеорологічні дані за період з 2000 по 2012 рр., зібрані на Мелітопольській метеостанції.

Для дослідження були обрані плоди груші п'яти сортів, які внесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні. Це сорти середнього терміну достигання: Конференція та Вікторія і пізнього терміну достигання: Деканка зимова, Кюре, Ізюминка Криму. Сад дослідної ділянки закладений за схемою 5х3, на підщепі Айва А. Плоди збирали з дерев, типових для сорту та одного віку. Агрофон на дослідній ділянці задовольняв вимогам агротехніки.

Розрахунок моделей технічних показників якості плодів груші у зв'язку з погодними факторами проводили за наступною схемою [9]:

1. Визначення якісних технічних показників плодів груші і створення комп'ютерної бази про їх розміри в умовах Мелітопольського району. Масу плодів визначали зважуванням, розміри – вимірюванням штангенциркулем.

2. Створення комп'ютерної бази погодних умов у роки досліджень. При цьому відбиралися такі показники: мінімальна, середня і максимальна температури, сума опадів, кількість днів з опадами більше одного міліметра, середня та мінімальна відносна вологість повітря. На їх основі були розраховані гідрометричні коефіцієнти, перепади температури за певні періоди, суми активних і ефективних температур, інші показники.

3. Визначення на основі парних кореляційних залежностей погодних чинників, які максимально впливають на розміри плодів груші. Для розрахунків відбирали дані за 13 років, щоб забезпечити 95-відсотковий рівень достовірності отриманих результатів.

4. Розрахунок багатофакторної моделі залежності розмірів плодів груші в зв'язку з погодними умовами Мелітопольського району. При формуванні багатофакторної моделі використовували функцію лінійної залежності:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n.$$

При аналізі та обробці експериментальних даних і прогнозуванні кінцевого результату використовували методи варіаційної статистики: проводили математичну обробку, парний і множинний кореляційний і регресивний аналізи – за Б. А. Доспеховим [10], використовуючи комп'ютерні програми "MS office Excel 2007", пакет "Statistica 6" і персональний комп'ютер.

### **4. Результати досліджень**

Середня маса плодів у вивчених сортів груші змінювалася за роками досліджень, про що свідчать коефіцієнти варіації: 21% – для сортів пізнього і 31,5 % – для сортів середнього термінів достигання (табл.1).

Найбільший вплив абіотичних факторів на середню масу плоду був виявлений у сорту пізнього терміну достигання Ізюминка Криму. При цьому коефіцієнт мінливості становив 28,5%. Більш стійкими до впливу погодних умов вирощування виявилися плоди середнього терміну достигання Вікторія та Конференція (коефіцієнти мінливості 14,9 та 15,1% відповідно), а також пізнього – Деканка зимова та Кюре (коефіцієнти мінливості 11,8 та 11,4% відповідно). Але, слід зазначити, що при коефіцієнтах варіації 10-18 % мінливість варіаційного ряду прийнято вважати середньою, в той час, як для галузей зберігання і переробки плодової продукції особливо цінними вважаються сорти з великими плодами і низькою мінливістю за роками ( $V < 10\%$ ).

За роки досліджень найбільша середня маса плодів груші сортів пізнього терміну достигання відзначалася у 2005 році, вона перевищувала середній показник на 33,1%, а найменша – у 2000 році, на 58 % нижче середнього значення. Що стосовно плодів середнього терміну достигання, то максимальне значення цього показника зафіксоване у 2007 році, з перевищенням середнього значення на 25,3%, а мінімальне – у 2004, на 28,3 нижче за середній показник за роками досліджень.

Таблиця 1

## Маса плодів груші

| Помологічний сорт                          | Маса, г          |                           |                              |
|--------------------------------------------|------------------|---------------------------|------------------------------|
|                                            | середнє значення | мінімальне<br>максимальне | коефіцієнт<br>варіації, V, % |
| <b>Сорти середнього терміну достигання</b> |                  |                           |                              |
| Вікторія                                   | 256,14±38,24     | $\frac{200,0}{326,79}$    | 14,9                         |
| Конференція                                | 147,02±22,20     | $\frac{111,59}{178,5}$    | 15,1                         |
| <b>Середнє за сортами</b>                  | 201,58±63,52     | $\frac{111,59}{326,79}$   | 31,5                         |
| <b>НІР<sub>05</sub></b>                    | 29,3             |                           |                              |
| <b>Сорти пізнього терміну достигання</b>   |                  |                           |                              |
| Деканка зимова                             | 162,96±19,29     | $\frac{140,5}{183,9}$     | 11,8                         |
| Ізюминка Криму                             | 182,47±51,97     | $\frac{109,7}{256,9}$     | 28,5                         |
| Кюре                                       | 196,91±22,49     | $\frac{160,6}{230,7}$     | 11,4                         |
| <b>Середнє за сортами</b>                  | 183,16±40,49     | $\frac{125,1}{243,8}$     | 21,2                         |
| <b>НІР<sub>05</sub></b>                    | 43,17            |                           |                              |

Наведені багаторічні результати аналізу величини маси плодів дають можливість стверджувати, що плоди груші сорту Вікторія, вирощені в умовах Південної степової підзони України, за масою відносяться до групи дуже великих (більше 250-300 г), сортів Ізюминка Криму, Кюре, Деканка зимова – до групи з розмірами вищими за середній, а Конференція до групи сортів з середніми розмірами.

Форма та розмір плодів відзначаються значно меншою мінливістю під впливом стресових погодних чинників, про що свідчать значення коефіцієнтів варіації в межах від 0,3 до 3,7 % (табл.2).

Стосовно числових значень слід зазначити, що найбільшими середніми розмірами серед сортів осіннього терміну достигання характеризуються плоди сорту Вікторія, а пізнього – сорту Кюре.

Однією з вимог до товарних якостей плодів є правильність і типовість для помологічного сорту форми. Найбільш розповсюдженою формою плодів серед дослідних сортів груші є видовжена грушоподібна форма, звужена до плодоніжки з індексом форми від 1,2 до 1,6. Таку форму мають плоди груші сортів Кюре, Вікторія, Конференція. Плоди груші сортів Ізюминка Криму та Деканка зимова мають індекс форми 1,07 та 1,01 відповідно, що характеризує їх форму як тупо яйцеподібна, або бочкоподібна.

Кореляційним аналізом було встановлено існування тісного взаємозв'язку між технічними показниками якості плодів груші (табл.3, 4).

Таблиця 2

## Розміри плодів груші

| Сорт                                       | Висота, мм |                      |      | Діаметр, мм |                     |      | Індекс форми |      |
|--------------------------------------------|------------|----------------------|------|-------------|---------------------|------|--------------|------|
|                                            | серед.     | мін.<br>макс.        | V, % | серед.      | мін.<br>макс.       | V, % | серед.       | V, % |
| <b>Сорти середнього терміну достигання</b> |            |                      |      |             |                     |      |              |      |
| Вікторія                                   | 97,47      | $\frac{94,5}{100,3}$ | 2,1  | 79,47       | $\frac{78}{80,8}$   | 1,14 | 1,23         | 1,3  |
| Конференція                                | 86,03      | $\frac{83,0}{89,9}$  | 2,6  | 64,89       | $\frac{58,9}{67,7}$ | 3,7  | 1,33         | 2,9  |
| <b>Середнє за сортами</b>                  | 79,47      | $\frac{83}{100,3}$   | 1,1  | 72,18       | $\frac{58,9}{80,8}$ | 10,6 | 1,28         | 4,6  |
| <b>НІР<sub>05</sub></b>                    | 1,97       |                      |      | 2,9         |                     |      | 0,07         |      |
| <b>Сорти пізнього терміну достигання</b>   |            |                      |      |             |                     |      |              |      |
| Деканка зимова                             | 67,20      | $\frac{66,0}{68,0}$  | 1,3  | 66,36       | $\frac{65,0}{67,0}$ | 1,3  | 1,01         | 0,3  |
| Ізюминка Криму                             | 70,76      | $\frac{69,5}{71,9}$  | 1,1  | 66,19       | $\frac{65,7}{67,1}$ | 0,6  | 1,07         | 0,7  |
| Кюре                                       | 109,61     | $\frac{108}{111,7}$  | 1,2  | 71,35       | $\frac{68}{75,6}$   | 3,6  | 1,54         | 2,5  |
| <b>Середнє за сортами</b>                  | 82,03      | $\frac{66,0}{111,6}$ | 22,9 | 67,81       | $\frac{65,0}{75,6}$ | 4,1  | 1,20         | 19,1 |
| <b>НІР<sub>05</sub></b>                    | 32,5       |                      |      | 4,54        |                     |      | 0,41         |      |

Таблиця 3

**Матриця коефіцієнтів парної кореляції між технічними показниками якості плодів груші середнього терміну достигання**

| Показник       | X <sub>1</sub> * | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> |
|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| X <sub>1</sub> | 1                | 0,92           | 0,90           | -0,01          |
| X <sub>2</sub> | 0,92             | 1              | 0,87           | 0,17           |
| X <sub>3</sub> | 0,90             | 0,87           | 1              | -0,34          |
| X <sub>4</sub> | -0,01            | 0,17           | -0,34          | 1              |

\* **Примітка:** X<sub>1</sub> – маса плоду, X<sub>2</sub> – висота плоду, X<sub>3</sub> – найбільший поперечний діаметр плоду, X<sub>4</sub> – індекс форми плоду.

Таблиця 4

**Матриця коефіцієнтів парної кореляції між технічними показниками якості плодів груші пізнього терміну достигання**

| Показник       | X <sub>1</sub> * | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> |
|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| X <sub>1</sub> | 1                | 0,77           | 0,96           | 0,66           |
| X <sub>2</sub> | 0,77             | 1              | 0,80           | 0,99           |
| X <sub>3</sub> | 0,96             | 0,8            | 1              | 0,69           |
| X <sub>4</sub> | 0,66             | 0,99           | 0,69           | 1              |

\* **Примітка:** X<sub>1</sub> – маса плоду, X<sub>2</sub> – висота плоду, X<sub>3</sub> – найбільший поперечний діаметр плоду, X<sub>4</sub> – індекс форми плоду

Аналіз матриць коефіцієнтів парної кореляції, розрахованих для факторних показників, констатував наявність колінеарних факторних показників, а саме показник X<sub>1</sub> (маса плоду) має сильний функціональний зв'язок з факторним показником X<sub>2</sub> (найбільший поперечний діаметр) і з X<sub>3</sub> (висота плоду), показник X<sub>2</sub>, у свою чергу, має сильний функціональний зв'язок з факторним показником X<sub>3</sub>. Слід зазначити, що однакова тенденція встановлена як для плодів середнього, так і пізнього терміну достигання.

Показник індексу форми не вважається колінеарним до інших технічних показників плодів, але раніше нами було показано, що він має несуттєву мінливість під дією стресових погодних факторів.

Отже, основним факторним показником технічних характеристик якості плодів груші в умовах Південної степової підзони України слід вважати середню масу плоду, і саме цей показник буде використаний для прогнозування.

Для створення багатфакторної моделі прогнозування маси плодів груші було досліджено 24 фактори довкілля, які можуть мати істотний вплив на формування даного показника. Дослідження виконувалися окремо для груп плодів середнього та пізнього термінів достигання.

За результатами кореляційного аналізу було встановлено, що величина маси плодів корелює з багатьма погодними факторами. Для сортів груші середнього терміну достигання з 16 стресовими факторами встановлений кореляційний зв'язок середньої сили. До цих факторів відносяться наступні: сума активних температур (САТ) за вегетаційний період та за рік, сума ефективних температур вище 10 та 15 °С, сума опадів за рік, ГТК за рік, середньорічна відносна вологість повітря (ВВП) та ВВП за вегетаційний період, кількість днів з опадами більше 1 мм, абсолютна мінімальна температура останнього місяця, різниця між абсолютними і середніми максимальними та мінімальними температурами останнього місяця, ГТК останнього місяця, абсолютна мінімальна та середня ВВП останнього місяця.

Погодні фактори, для яких встановлений сильний кореляційний зв'язок з масою плоду груші сортів середнього терміну достигання, наведені в таблиці 5, а пізнього – в таблиці 6.

Аналізуючи дані, наведені в таблицях 5 та 6, слід зазначити, що на масу плодів груші пізнього терміну достигання вагомий вплив мають тільки температурні умови та вологість останнього місяця формування плодів, на відміну від сортів середнього терміну достигання, на які додатково істотно впливають умови зволоження всього вегетаційного періоду.

Це може бути пояснено різною динамікою наростання маси плодів середнього та пізнього терміну достигання (рис.1).

Таблиця 5

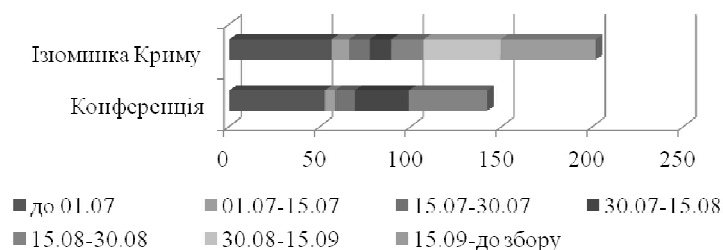
**Результати кореляційного аналізу впливу погодних факторів на масу плодів груші сортів середнього терміну достигання**

| Позначення | Стресовий фактор                                                      | Коефіцієнт кореляції |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| X1         | ГТК за вегетаційний період                                            | -0,7±0,22            |
| X2         | Сума опадів за вегетаційний період                                    | -0,67±0,22           |
| X3         | Абсолютна максимальна температура останнього місяця формування плодів | 0,84±0,16            |
| X4         | Середні максимальні температури останнього місяця формування плодів   | 0,93±0,11            |
| X5         | Середні мінімальні температури останнього місяця формування плодів    | 0,82±0,17            |
| X6         | Середні температури останнього місяця формування плодів               | 0,92±0,12            |
| X7         | САТ останнього місяця формування плодів                               | 0,91±0,12            |
| X8         | Середня ВВП останнього місяця формування плодів                       | -0,75±0,20           |

Таблиця 6

**Результати кореляційного аналізу впливу погодних факторів на масу плодів  
груші сортів пізнього терміну досягання**

| Позначення | Стресовий фактор                                                                                      | Коефіцієнт кореляції |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| X1         | Середні максимальні температури останнього місяця формування плодів                                   | 0,94±0,10            |
| X2         | Різниця між середніми максимальними та мінімальними температурами останнього місяця формування плодів | 0,67±0,22            |
| X3         | Середні температури останнього місяця формування плодів                                               | 0,79±0,18            |
| X4         | САТ останнього місяця формування плодів                                                               | 0,95±0,09            |
| X5         | Середня ВВП останнього місяця формування плодів                                                       | -0,73±0,21           |
| X6         | Абсолютна мінімальна ВВП останнього місяця формування плодів                                          | -0,74±0,20           |



**Рис. 1. Динаміка зміни маси плодів груші при досяганні на материнській рослині, г (середнє 2010 – 2012 рр.)**

Графічне зображення свідчить про те, що у перший період після утворення зав'язі відбувається активне наростання маси плодів як сортів середнього, так і пізнього терміну досягання. У подальшому, протягом усіх літніх місяців, наростання маси плодів груші пізнього терміну досягання продовжується більш низькими темпами – в середньому на 12,7 грамів за 15 діб, і тільки з 31.08 знову починається інтенсивне наростання їх маси – в середньому на 47 грамів за 15 діб. Що стосовно плодів середнього терміну досягання, то слід зазначити, що в динаміці наростання їх маси також спостерігається період спаду швидкості даного процесу, але за тривалістю він є значно коротшим, ніж у плодів груші пізнього терміну досягання.

Найбільший вплив стресових абіотичних чинників на величину маси плодів груші середнього терміну досягання виявлений у період з 30 липня по 15 серпня ( коефіцієнт варіації дорівнює 19,7%), а груші пізнього терміну досягання – з 15.09 і до збирання плодів, тобто в останній період (коефіцієнт варіації дорівнює 29,4%).

За результатами множинного кореляційного та регресійного аналізів отримане наступне рівняння залежності маси плоду груші середнього терміну досягання від погодних чинників (з вірогідністю 95%):

$$Y = 0,378X_2 - 116,199X_1 + 4,074X_3 + 5,922X_4 - 0,930X_5 - 2,236X_6 + 0,338X_7 + 0,257X_8 - 299,724,$$

де  $Y$  – середня маса плоду груші середнього терміну досягання, г

$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8$  – незалежні стресові погодні фактори, наведені в таблиці 5.

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції  $R=0,99$ , коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,98$ , скорегований коефіцієнт детермінації – 0,95, критерій  $F(8,4) = 31,779$ , рівень значимості – 0,00233, при стандартній помилці оцінки – 6,43.

Наведене вище рівняння в цілому є статистично значущим, але окремі коефіцієнти рівняння є незначущими ( $t_{розр} < t_{табл.}$ ). При проведенні обґрунтованого відбору факторів для включення у рівняння, нами були виявлені та виключені з рівняння фактори, які у незначній мірі впливають на результат, а також колінеарні фактори. Отже, підсумкове рівняння для прогнозування маси плодів груші середнього терміну досягання залежно від стресових погодних факторів має вигляд:

$$Y = 0,395X_2 - 120,883X_1 + 4,943X_3 + 0,379X_7 - 239,242$$

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції  $R= 0,99$ , коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,97$ , скорегований коефіцієнт детермінації – 0,96, критерій  $F(4,8) = 73,975$ , рівень значимості – 0,000001, при стандартній помилці оцінки – 5,92.

Приватні коефіцієнти еластичності факторів  $X_1$  (ГТК за вегетаційний період),  $X_2$  (сума опадів за вегетаційний період),  $X_3$  (абсолютна максимальна температура останнього місяця формування плодів) менше 1, тому вплив цих факторів є менш значущим, а фактору  $X_7$  (САТ останнього місяця формування плодів) більше 1, що свідчить про вагомий вплив цього фактору на формування маси плодів груші середнього терміну дозрівання.

Початкове рівняння залежності середньої маси плоду груші пізнього терміну досягання від погодних чинників (з вірогідністю 95%) має вигляд:

$$Y = 11,157X_1 - 3,287X_2 - 4,321X_3 + 0,546X_4 - 0,538X_5 - 0,11X_6 - 219,637$$

де  $Y$  – середня маса плоду груші середнього терміну досягання, г

$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$  – незалежні стресові погодні фактори, наведені в таблиці 6.

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції  $R=0,97$ , коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,95$ , скорегований коефіцієнт детермінації – 0,90, критерій  $F(6,6) = 17,983$ , рівень значимості – 0,00135, при стандартній помилці оцінки – 12,631.

Після виключення з рівняння факторів, які у незначній мірі впливають на результат, а також колінеарних факторів, воно прийняло остаточний вигляд:

$$Y = 8,594X_1 + 0,53X_4 - 302,761$$

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції  $R=0,97$ , коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,94$ , скорегований коефіцієнт детермінації – 0,93, критерій  $F(2,10) = 78,359$ , рівень значимості – 0,000001, при стандартній помилці оцінки – 10,44.

Приватні коефіцієнти еластичності факторів  $X_1$  (середня максимальна температура останнього місяця формування плодів) і  $X_4$  (САТ останнього місяця формування плодів) більше 1, що свідчить про їх вагомий вплив на формування маси плодів груші пізнього терміну досягання.

## 5. Висновки

1. Основним факторним показником технічних характеристик якості плодів груші в умовах Південної степової підзони України слід вважати їх середню масу.

2. Для плодів груші, незалежно від терміну досягання, основним стресовим погодним фактором, який має найбільш вагомий вплив на формування їх маси є сума активних температур (САТ) останнього місяця формування плодів (в межах 550-690 °C).

3. У якості моделі прогнозування формування якісних технічних показників залежно від абіотичних факторів доцільно користуватися розробленими моделями прогнозування маси плоду.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Матвієнко М. В. Груша в Україні / М. В. Матвієнко, Р. Д. Бабіна, П. В. Кондратенко. – К., 2006. – 320 с. – С.5-6.
2. Ильинский А. С. Состояние и пути совершенствования хранения фруктов в России / А. С. Ильинский, В. А. Гудковский // Садоводство и виноградарство 21 века. 36. науч. трудов конференции СКЗНИИСИВ, Краснодар, 7 – 10 сент., 1999. – Краснодар, 1999. – Ч.5 – С.21.
3. Blažek, J. Changes in quality characteristics of Golden Delicious apples under different storage conditions and correlations between them / J. Blažek, I. Hlušíčková, A. Varga // Horticultural Science (Prague). – 2003. – vol.30, No. 3. – P. 81-89.
4. Хаустович И. П. Адаптивность плодовых культур / И. П. Хаустович. – Мичуринск: Издательство ОАО «Издательский дом Мичуринск», 2008. – 183 с.
5. Widmer A., Krebs C. Influence of planting density and tree form on yield and fruit quality of Golden Delicious and Royal Gala apples // Acta Hort. – 2001. – 557. – Н. 235 – 241.
6. Драгавцева И. А. Анализ тенденций наступления природных стресс-факторов среды и преодоление их негативного воздействия на плодовые культуры юга России / И. А. Драгавцева, А. А. Кузьмина, С. Н. Артюх. – Краснодар: СКЗНИИСИВ. – 2011. – 48 с.
7. Седова З. А. Влияние метеорологических условий года на сохраняемость яблок / З. А. Седова, М. А. Макаркина // Селекция, сортоизучение, репродукция, агротехника плодовых и ягодных культур. – Тула, 1992. – С. 113-120.
8. Причко Т. Г. Влияние стресс-факторов в период вегетации на химический состав плодов яблони / Т. Г. Причко, Л. Д. Чалая// Сб.: Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства.– Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2011.– С. 308-315.
9. Бублик М. О. Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва / М. О. Бублик. – К.: Нора-прінт, 2005. – 286 с.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕЧНОСТІ І ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ. ОГЛЯД

**Анотація.** Безпечність харчових продуктів – одна із ключових гігієнічних проблем, оскільки значна кількість контамінантів має шкідливий вплив на життєдіяльність людини. У науковій літературі досить глибоко аналізуються причини забруднення харчових продуктів і сировини токсинами мікроорганізмів, важкими металами, антибіотиками, пестицидами, нітросполуками та ін. Значна увага приділяється пошуку шляхів зниження вмісту акриламід у продуктах переробки картоплі, хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів за рахунок поліпшення технології і використання відповідних харчових добавок.

**Ключові слова:** проблеми безпечності, безпечність харчових продуктів, показники безпечності, контамінанти, акриламід, токсичні речовини, максимально допустимий рівень

Syrokhan I.

## MODERN PROBLEMS OF SAFETY AND QUALITY OF FOOD PRODUCTS. REVIEW

**Summary.** Safety of food products is one of the major hygiene problems as far as a significant number of contaminants has a harmful effect on human activity. Scientific literature quite profoundly analyzes the causes of contamination of food products and raw materials by microorganisms toxins, heavy metals, antibiotics, pesticides, nitro compounds and others. Significant attention is paid to finding ways of reduction of the amount of acrylamide in the derivative products of potatoes, bakery and pastry products by improving the technology and the use of appropriate nutritional supplements.

**Keywords:** safety problems, safety of food products, safety indicators, contaminants, acrylamide, toxic substances, maximum allowable limit

### 1. Вступ

Безпечність харчових продуктів вважають однією з ключових гігієнічних проблем, тому значну увагу приділяють контролю цього показника. Її оцінюють за кількісним або якісним вмістом мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності, речовин хімічної та біологічної природи. Вважають, що найбільшу небезпеку з точки зору поширення і токсичності, мають наступні контамінанти: токсини мікроорганізмів, важкі метали, антибіотики, пестициди, нітрати, нітрити і нітрозаміни [1]. Особливу увагу звертають на присутність у харчових продуктах патогенних мікроорганізмів, штучних і природних радіонуклідів, солей важких металів, нітритів, нітратів, нітросполук, пестицидів та ін. Із навколишнього середовища до 70 % токсинів різної природи потрапляють в організм людини з їжею рослинного і тваринного походження.

### 2. Теоретичні аспекти

Актуальність проблеми безпечності продуктів харчування з кожним роком підвищується, оскільки на ринок виводяться продукти, отримані шляхом використання передових технологій і нових видів сировини. Як стверджують автори, у 2011 році частка проб продовольчої сировини та харчових продуктів, які не відповідали вимогам гігієнічних

нормативів за санітарно-хімічними показниками збільшилась і склала 2,95 проти 2,86 % у 2010 році і 2,71 % – у 2009 році [2].

Запропоновано кілька систем безпечності харчових продуктів, для яких характерні загальні і відмінні риси, що передбачає специфіку вибору схем та областей їх використання [3].

Особливо важливий суворий контроль технологічних процесів на всіх етапах виробництва продуктів дитячого харчування. Для цього визначають критичні стадії виробничих процесів і контрольні точки з метою виявлення змін технології, які можуть негативним чином впливати на безпечність і якість продукції; проводять необхідний контроль технологічних засобів, допоміжних матеріалів і продукції на проміжних стадіях технологічного процесу і готової продукції; контролюють безпечність продукції засобами й методами, які забезпечують необхідну достовірність і повноту контролю; у виробництві не допускають використання ртутних контрольно-вимірювальних приладів; всі сипкі допоміжні матеріали перед використанням обов'язково пропускають крізь магнітні уловлювачі [4].

Європейське управління продовольчої безпеки розробило практичний підхід для оцінки потенціального ризику, викликаного використанням нанотехнологій у ланцюгу харчування і годування.



Керівництво передбачає: (i) вимоги до визначення фізико-хімічних характеристик проєктованих наноматеріалів, що використовуються, наприклад, в якості харчових добавок, ферментів, ароматизаторів, матеріалів, які контактують із харчовими продуктами, нових харчових продуктів, кормових добавок та пестицидів; (ii) підходи до проведення випробувань для ідентифікації і визначення характеристик небезпек, що виникають від наночастинок, які, загалом повинні включати інформацію з генотоксичності *in vitro*, дослідження всмоктування їжі, її розподіл метаболізму і виведення з організму, а також дослідження токсичності з повторною дозою через 90 днів на гризунах [5].

У сучасних умовах ринкової економіки основним завданням виробників харчових продуктів вважають дотримання принципів задоволеності споживачів і безперервного поліпшення якості на основі законодавчих норм, що стосуються, передусім, безпечності продукції для споживачів. Важливо враховувати відмінності схеми FSSC 22000 від існуючих систем безпечності харчових продуктів, що отримали поширення, а також її переваги для виробників харчових продуктів [6].

Проаналізовано міжнародний Глобальний стандарт з безпечності харчових продуктів (п'ята версія) [7].

Розглянуті основні проблеми забезпечення безпечності харчових продуктів і можливі шляхи їх розв'язання [8]. Значну увагу проблемам якості і безпечності приділяє Федеральне відомство Німеччини із захисту споживачів і безпечності харчових продуктів, яке провело дослідження в лабораторіях 407691 проб, у тому числі 97,2 % склали проби харчових продуктів, а 11470 стосувались проб предметів, які знаходилися у контакті з харчовими продуктами [9].

Приведено теоретичне методологічне обґрунтування необхідності і доцільності системного підходу до забезпечення збереженості продовольчих товарів шляхом управління технологічними і організаційними заходами, які включають визначення небезпек, стратегічних завдань зберігання, критичних контрольних точок, а також розробка інноваційних технологій зберігання, що передбачають комплексне регулювання чинників зовнішнього середовища [10]. Обґрунтування необхідності встановлення критеріїв закінчення термінів зберігання продовольчих товарів повинно носити попереджувальний характер [11].

Забруднюючі речовини харчових продуктів розділено на 9 груп. До першої групи відносять радіонукліди, які можуть потрапити у харчові продукти випадково або в результаті спеціального обробітку. У другу групу включено важкі метали та інші хімічні елементи, які в концентраціях вище фізіологічної потреби зумовлюють на організм людини токсичну або канцерогенну дію. Третя група представлена мікотоксинами – сполуками, які накопичуються в результаті життєдіяльності пліснявих грибів. Четверта група включає пестициди і гербіциди. До п'ятої групи віднесені нітрати, нітрити та їх похідні нітрозаміни. У шосту групу забруднювачів віднесені детергенти (миючі засоби), а в

сьому – антибіотики, антимікробні речовини і заспокійливі засоби. До восьмої групи входять антиоксиданти й консерванти. У дев'яту групу забруднюючих речовин включені сполуки, які утворюються внаслідок тривалого зберігання або в результаті високотемпературного обробітку харчових продуктів. Вчені встановили, що ряд матеріалів, які використовуються у виробництві пластикових упаковок можуть стати причиною виникнення серйозних захворювань [12].

### 3. Результати досліджень

Під час кулінарного обробітку продуктів за високих температур у присутності ароматизаторів, які містять органічний хлор, можливе утворення *діоксинів*. Вони перебувають переважно в газоподібному стані, тому наголошують на умови кулінарної обробки і забезпечення доброї вентиляції для зниження можливої дії діоксинів на організм людини [13].

Варто звернути увагу на *фітат* як на первинну форму фосфату і нозитолу у насінні, який утворює комплекси з мінеральними поживними компонентами типу заліза і цинку, що створює їх дефіцит в організмі людини і шкідливо впливає на використання протеїнів та ліпідів. Технологічні процеси типу вимочування, солодування, бродіння приводять до зниження вмісту фітату з посиленням активності природної фітази. Добавка фітази у дієтичні продукти забезпечує посилення поєднання мінеральних компонентів. Крім негативного впливу простежується ефективність фітази у захисті від раку, діабету, атеросклерозу, коронарної хвороби серця, утворення камінців у нирках, гепатиту і токсичних важких металів [14].

На даному етапі набуває актуальності проблема забруднення харчових продуктів *біогенними амінами*, оскільки ці речовини можуть утворюватися у продукті природним шляхом і викликати токсичний ефект [15].

У процесі виготовлення, зберігання і особливо теплової кулінарної обробки жирів, можуть накопичуватися продукти різних хімічних перетворень і їх компонентів. Особливо небезпечними вважають деякі вторинні продукти багаторазового використання фритюрного жиру, у тому числі і канцерогенні речовини, зокрема *3,4-бензпірен* [16].

*Поліфторовані сполуки* (PFCs) являють собою відносно нову і різноманітну сукупність сполук, що розглядаються як забруднювачі, які містяться у харчових продуктах [17].

Небажаними наслідками копіння вважають утворення *поліциклічних ароматичних вуглеводнів* (ПАВ) завдяки неповному згорянню деревини. До цієї групи відносять близько 660 різних сполук, деякі з яких проявляють канцерогенні властивості. В Євросоюзі існують два максимальні рівні ПАВ у копчених продуктах: по бензо[а]пірену 5 мкг/кг і для сумарного вмісту 4 сполук ПАВ - бензо[а]пірену, хризену, бензантрацену та бенз[б]флорантену (4 ПАВ) - 30 мкг/кг. У вересні 2014 року ці максимальні рівні планують знизити відповідно до 2 і 12 мкг/кг [18].

Акриламід синтезується переважно в крохмаловмісних продуктах за температури 120 °С і вище. Основним джерелом азоту у процесі формування молекули акриламиду вважають аспарагін. Значна кількість даної амінокислоти міститься у пшениці, зернах кави і картоплі. Під час нагрівання вона вступає в реакцію з редуруючими цукрами, внаслідок чого утворюється акриламід.

Акриламід ( $C_3H_5NO$ ) характеризується канцерогенною дією і середня летальна доза його для свинки і кроликів складає 150–180 мг/кг, тобто його відносять до II класу небезпеки [19]. Найбільшу кількість акриламиду виявлено у картоплі фрі, картопляних чіпсах, каві, борошняних кондитерських виробках і бісквітах, хлібобулочних виробках [20, 21].

Харчові продукти, які не піддають смаженню або випіканню, містять незначну кількість акриламиду [22].

Вміст відновлюючих цукрів і аспарагіну, що беруть участь в утворенні акриламиду визначали в картоплі 8 сортів. Мінімальний рівень їх вмісту складав  $680,68 \pm 56,50$  і  $2074,36 \pm 122,27$  мг/кг відповідно. Найменший рівень вмісту акриламиду відмічений у чіпсах, приготовлених із картоплі з найменшим вмістом відновлюючих цукрів [23].

Встановлений суттєвий рівень кореляції вмісту акриламиду і гідроксиметилфурфуролу у традиційних іспанських стравах [24].

Найкраще сприяли сповільненню утворення акриламиду  $NaHSO_3$  і цистеїн. Також аліцин ефективно знижував ступінь утворення акриламиду, а в цілому натуральні антиоксиданти вважають кандидатами для розробки ефективних інгібіторів утворення акриламиду [25]. За результатами досліджень впливу антиокислювачів на кількість акриламиду, що утворюється в еквімолярній системі аспарагін-глюкоза (10 ммоль) під час нагрівання (200 °С) встановлено, що вони не знижують рівень утворення акриламиду. Більше того, у випадку ферулової кислоти відмічено слабке, але суттєве збільшення цього рівня [26].

Стверджують, що бланшування з обробкою аспарагіназою дозволяє знизити вміст акриламиду у готовому продукті майже на 90 % [27].

Встановлено, що високий вміст вологи під час випічки бісквіту прискорює утворення акриламиду і збільшує здатність ферменту l-asparaginase інгібувати утворення токсичних молекул у готовому продукті. Присутність жиру суттєво сповільнює утворення акриламиду і активність ферменту у порівнянні з продуктом, який не містить жиру [28].

Додавання стандартних фенольних сполук типу фенольних кислот і секоїридоїдів, які відділяють із оливкової олії вищого сорту, за температури 125 °С пригнічує утворення акриламиду, яке складає 70 % з початковим нагріванням 120 хв. [29].

Додавання білкового ізоляту з насіння амаранту знижувало на 51–89 % утворення акриламиду у печиві, смажених і печених чіпсах [30].

Картопляні і кукурудзяні чіпси, обсмажені у соєвій олії з добавкою олеостерину, містили на 26 і 77 %, відповідно, акриламиду менше, ніж чіпси,

обсмажені в олії без добавки. Надаючи продуктам специфічний приємний смак, олеостерин перцю є активним інгібітором накопичення у продуктах акриламиду [31].

Випікання печива у гібридній паровій печі забезпечує найменший вміст акриламиду в продукті за температури 165 °С і найменший рівень потемніння поверхні за дослідних температур випічки [32].

Заміна 15 % пшеничного борошна продуктом окара збільшила вміст у готових виробках 5-гідроксиметил-2-фуральдегіда на 100 %, акриламиду – на 60 % і карбоксиметиллізину – на 400 %. Автори стверджують, що промислові виробки, збагачені соєвими продуктами, містять підвищену кількість акриламиду і карбоксиметиллізину [33].

#### 4. Висновки

1. Проблеми якості і безпечності харчових продуктів можна вважати ключовими у життєдіяльності людини на сучасному етапі.

2. Накопичення шкідливих речовин у харчових продуктах значною мірою залежить від складу використаної сировини, дотримання технологічних процесів виробництва, використаних добавок, умов і термінів зберігання.

3. В числі поширених контамінантів всесторонньо оцінюється акриламід, який характеризується канцерогенною дією і кількість якого залежить від вмісту аспарагіну і відновлюючих цукрів, а також від наявності аспарагінази, суміші натрію гідроксичистотислого і цистеїну, деяких з фенольних кислот і секоїридоїдів, білкового ізоляту з насіння амаранту, добавки олеостерину перцю до соєвої олії під час смаження чіпсів картопляних і кукурудзяних та ін.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Обеспечение контроля безопасности пищевых продуктов – одна из важнейших задач пищевой промышленности / [А. Ф. Доронин, Т. В. Павлова, М. В. Балаханов и др.] // Пищевая промышленность. – 2013. – №5. – С. 14–17.

2. Тулякова Т. В. Безопасность продовольственного сырья – важная составляющая безопасности пищевых продуктов / Т. В. Тулякова, Н. А. Фурсова, Е. И. Шибанов // Пищевая промышленность. – 2013. – №5. – С. 33.

3. Тихомиров С. А. Совершенствование систем обеспечения безопасности продуктов питания / С. А. Тихомиров, В. А. Матисон // Пищевая промышленность. – 2012. – № 9. – С. 54–56.

4. Авилова И. А. Детское питание – качество и безопасность / Качество продукции, технологий и образование: Материалы 7 Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Магнитогорск, 2012: –Магнитогорск, 2012 – С. 83–86.

5. Руководство по оценке риска применения нанонауки и нанотехнологий в цепи питания и цепи кормления // Экологическая экспертиза. Обзор инф. ВИНТИ РАН– 2012. – № 4. – С. 98–144.

6. Матисон В. А. FSSC 22000 – схема сертификации систем безопасности пищевых продуктов / В. А. Матисон, С. А. Тихомиров // Пищевая промышленность. – 2013. – №6. – С. 26-28.
7. Еделев Д. А. Международный опыт обеспечения безопасности и качества продуктов питания / Д. А. Еделев, В. М. Кантере, В. А. Матисон // Пищ. пром-сть. – 2010. – №11. – С. 5-6.
8. Majumdar Sanhita Food Hazards and food security / Majumdar Sanhita // Everyman's Sci. – 2010. – 44, № 6. – P. 348-355.
9. Hohes Niveau der Überwachung gehalten // Fleishwirtschaft. – 2009. – 89, № 11. – P. 8-9.
10. Резго Г. Я. Теоретическое и методологическое обоснование обеспечения сохранности продовольственных товаров: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. докт. техн. наук. Рос. экон. акад. / Резго Г. Я. – Москва. – 2011. – 46 с.
11. Резго Г. Я. Критерии окончания сроков хранения продовольственных товаров / Г. Я. Резго, М. А. Николаева // Хран. и перераб. сельхоз. сырья – 2010. – № 6. – С. 11-13.
12. Ларцева Л. В. Загрязняющие вещества в пищевых продуктах / Л. В. Ларцева, А. Пучкова, Т. Славкина, Ю. Володина // Учен. зап. Астрах. гос. ун-т. – 2009. – С. 116-118.
13. Wu J. Cooking process: A new source of unintentionally produced dioxins / J. Wu, S. Dong, G. Liu et al // J. Agr. and Food Chem. – 2011. – 59, № 10. – P. 5444-5449.
14. Kumar Vikas Dietary roles of phytate and phytase in human nutrition: A review / Kumar Vikas, Sinha Amit K., Makkar Harinder P. S., Becker Klaus // Food Chem. – 2010. – 120, №4. – P. 945-959.
15. Загурский И. Н. Жидкостная хроматография как метод определения биогенных аминов / И. Н. Загурский, М. Ю. Верижникова, А. В. Шваякова // Технол. и товаровед. инновац. пищ. продуктов. – 2010. – № 4. – С. 76-78.
16. Демидов И. Н. Жиры используются для фритюра. Проблемы качества и безопасности / И. Н. Демидов, Л. Н. Кузнецова // Масла и жиры – 2013. – № 11-12. – С. 14-17.
17. Tittlemier Sheryl A. Analysis of polyfluorinated compounds in foods / A. Sheryl Tittlemier, Eric Braekevelt // Anal. and Bioanal. Chem. – 2011 – 399, № 1. – P. 221-227.
18. Регламент Комісії ЄС №1881/2006 з поправкою Регламенту Комісії (EU) №835/2011.
19. Багрянцева О. В. Акриламид: образование в пищевых продуктах, пути решения проблемы / О. В. Багрянцева, Г. Н. Шатров, С. А. Хотимченко // Вопросы питания. – 2010. – 79, №1. – С. 4-12.
20. Code of practice for the reduction of acrylamide in foods // Codex Alimentarius, CAC/RCP 67-2009, 8 p., <http://www.codexalimentarius.net>.
21. Health Implications of joint FAO/WHO Consultation WHO Headquarters. – Geneva, 2002. – 35 p.
22. Acrylamide. The toxicological evaluation of compounds on the agenda. Evaluation of certain food contaminants:sixty-fourth report of the Joint FAO/WHO. Expert Committees on Food Additives. – Geneva, 2005. – P. 8-26.
23. Mulla Mehrajfatema Z. Acrylamide content in fried chips prepared from irradiated and non-irradiated stored potatoes/ Mehrajfatema Z. Mulla, Annapure Uday S., Variyar Prasad S. et al // Food Chem. – 2011. – 127, № 4. – P. 1668-1672.
24. Delgado-Andrade Cristina Maillard reaction products profile and intake from Spanish typical dishes / Delgado-Andrade Cristina, Morales Francisco J., Seiquer Isabel, Navarro Pilar M. // Food Res. Int. – 2010. – 43, № 5. – P. 1304-1311.
25. Yuan Yuan Impact of selected additives on acrylamide formation in asparagines/sugar Maillard model systems / Yuan Yuan, Shu Chang, Zhou Bing et al // Food Res. Int. – 2011. – 44, № 1. – P. 449-455.
26. Bassama J. Study of acrylamide mitigation in model system: Effect of pure phenolic compounds / J. Bassama, P. Brat, P. Bohuon et al // Food Chem. – 2010. – 123, № 2. – P. 558-562.
27. Franco P. Acrylamide reduction in potato chips by using commercial asparaginase in combination with conventional blanching /Pedreshi Franco, Mariotti Salomé [et al] // LWT Food Sci and Technol. – 2011. – 44, № 6. – P. 1473-1476.
28. Anese Monica Effect of formulation on the capacity of l-asparaginase to minimize acrylamide formation in short dough biscuits / Anese Monica, Quarta Barbara, Peloux Lucie et al // Food Res. Int. – 2011. – 44, № 9. – P.2837-2842.
29. Kali Kotsiou Effect of standart phenolic compounds and olive oil phenolic extracts on acrylamide formation in an emulsion system/ Kali Kotsiou, Tasioula-Margari Maria, Capuano Edoardo et al // Food Chem. – 2011. – 124, № 1. – P. 242-247.
30. Salazar Ricardo Mitigating effect of amaranth (Amarantus hypochondriacus) protein on acrylamide formation in foods / Ricardo Salazar, Gerónimo Arámbula-Villa, Pedro A. Vázquez-Landaverde et al // Food Chem. – 2012. – 135, № 4. – P. 2293-2298.
31. Ricardo Salazar Mitigating effect of piquin pepper oleoresin on acrylamide formation in potato and tortilla chips/ Ricardo Salazar, Arámbula-Villa Gerónimo, Hidalgo Francisco J. et al // LWT – Food Sci and Technol. – 2012. – 48, № 2. – P. 261-267.
32. Isleroglu H. Effect of steam baking on acrylamide formation and browning kinetics of cookies / H. Isleroglu, T. Kemerli, M. Sakin-Yilmazer et al // J. Food Sci. – 2012. – 77, № 10. – P. E257-E263.
33. Palermo M. Okara promoted acrylamide and carboxymethyl-lysine formation in bakery products / M. Palermo, A. Fiore, V. Fogliano // J. Agr. and Food Chem. – 2012. – 60, № 40. – P. 10141-10146.

## МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

**Анотація.** Поліпшення споживних властивостей молочних продуктів можливе з використанням нетрадиційної сировини, вітамінів та мінеральних речовин природного походження, сучасних технологій. У молочних продуктах підвищеної біологічної цінності доцільно застосовувати гідробіонти.

**Ключові слова:** молочні продукти, біологічна цінність, гідробіонти

**Turchynyak M., Davidovich O., Palko N.**

## DAIRY PRODUCTS OF HIGH BIOLOGICAL VALUE

**Summary.** Consumer properties improvement of dairy products are possible when alternative raw materials of natural origin and modern technologies are used. It is reasonable to use hydrobionts for dairy products of high biological value.

**Keywords:** dairy products, biological value, hydrobionts

### 1. Вступ

Більшість харчових продуктів, які ми споживаємо, не містять повного набору компонентів, необхідних для повноцінного харчування. Тенденції формування здорового раціону харчування диктують необхідність створення нових продуктів з підвищеною фізіологічною і біологічною цінністю, до складу яких входили б комплекси біологічно активних речовин природного походження.

З продуктами переробки молока людина отримує третину всіх харчових речовин, які необхідні для її повноцінного життя. Протягом останніх років спостерігається постійна динаміка росту споживання молочних продуктів. Популярність їх обумовлена приємними смаковими і лікувальними властивостями, специфічною консистенцією, різноманітністю складу, що дозволяє задовольняти вимоги широкого кола споживачів.

Якість і безпечність молочної продукції залежить від якості вихідного молока-сировини, яка визначається його санітарно-гігієнічним станом, хімічним складом і фізико-хімічними властивостями. Асортимент молочних продуктів безперервно розширюється за рахунок впровадження у виробництво нових компонентів та удосконалення технологічних процесів [1].

Перспективним напрямком розвитку молочної галузі є розширення асортименту комбінованих молочних продуктів, що пов'язано з їх високою харчовою цінністю, а також дієтичними, лікувальними та смаковими властивостями. Молочні продукти функціонального харчування відносяться до продуктів природного походження, основні інгредієнти яких при систематичному вживанні регулюють обмінні процеси організму в цілому або мають позитивний вплив на роботу тих чи інших органів і систем в організмі людини, забезпечуючи безмедикаментозну корекцію їх функцій [2, 3].

Розроблені глазуровані сирки з антиоксидантом, плодово-ягідними і овочевими соками. Для приготування збагаченого сирка використовується сирна маса (творог), вершкове масло, цукор, вершки, ванілін,  $\beta$ -каротин, гарбузовий, морквяний та обліпиховий соки. Як антиоксидант використовується  $\beta$ -каротин у різному співвідношенні. Гарбузовий сік багатий солями кальцію, пектином, калієм, магнієм, залізом, вітамінами С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, Е, клітковиною. Морквяний та обліпиховий соки підвищують імунітет, нормалізують обмін речовин, підвищують резистентність організму до інфекцій, тому розроблений продукт буде користуватися попитом у населення, адже ціна його мало відрізняється від вартості аналогічних продуктів [4].

Головна мета створення комбінованих молочних продуктів – корекція їх білкового, ліпідного, мінерального та вітамінного складу, а також збагачення продуктів біологічно-активними речовинами, що сприяє підвищенню їх харчової та біологічної цінності, покращенню харчових характеристик. Тому, метою дослідження було виявити вплив гідробіонтів на органолептичні і фізико-хімічні показники перероблених сирів.

### 2. Результати дослідження

Перероблені сири завдяки своїм особливостям дозволяють виробникам весь час удосконалювати і розширювати свій асортиментний перелік. Сьогодні особливого значення набувають сири перероблені підвищеної харчової та біологічної цінності, зокрема пастоподібні, характерною ознакою яких є те, що вони містять у своєму складі такі інгредієнти, як вітаміни, мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти, харчові волокна тощо.

Контрольним зразком було обрано сир плавлений пастоподібний “Янтар” ТМ Молочный доктор з масовою часткою жиру 50,0 %. Для виготовлення цього сиру використовують таку сировину:

сир нежирний з масовою часткою сухих речовин 40,0 %; сир сичужний твердий для плавлення з масовою часткою сухих речовин 57,0 %, жиру в сухій речовині 40,0 %; сир кисломолочний з масовою часткою сухих речовин 20,0 %; масло селянське з масовою часткою сухих речовин 75,0 %, жиру 72,5 %; вершки з масовою часткою сухих речовин 41,1 %, жиру 35 %; сіль-плавитель Сольва; сіль кухонна та вода питна. У дослідний зразок додатково вносили порошок ламінарії у кількості 30,0 кг/т.

Ламінарія (рис.1)— рід з близько 31 виду бурих водоростей (Phaeophyceae). Рід має велике економічне значення та характеризується великим розміром представників. Представники роду найпоширеніші на півночі Атлантичного і Тихого океанів на глибині від 8 до 30 м.



Рис. 1. Ламінарія *Laminaria hyperborea* [5]

З цієї водорості в Японії готують більше 300 страв: суші, супи, гарніри, салати, соуси, коржики, ікру, навіть солодощі і чай. А під час блокади в Ленінграді було встановлено, що люди, які їли морську капусту, легше витримували нестачу інших продуктів.

У сухій масі ламінарії є солі альгінової кислоти (до 25%), ламінарин (до 20%), маніт (до 30%), 1-фруктоза (до 4 %), клітковина (5—6 %), білкові речовини (близько 9 %), вітаміни (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, C і D), макро- і мікроелементи (йод — 2,7—3 %, бром — 0,02—0,9 %, калій, натрій, кальцій, марганець, мідь, кобальт, бор і миш'як).

Основним полісукридом ламінарії є альгінова кислота (рис.2), що являє собою лінійний полімер, що складається із залишків зв'язаних β-(1→4)-глікозидними зв'язками D-мануринової та α-(1→4)-глікозидними зв'язками L-гулуринової кислот (мол. м. 200 кДа). Вміст L-гулуринової кислоти вмолекулі складає 30-60 %.

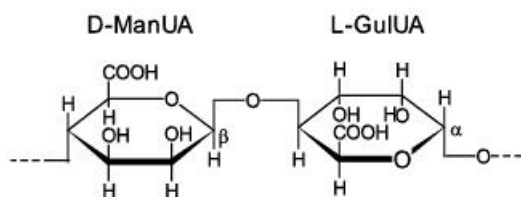


Рис. 2. Альгінова кислота

Альгінова кислота є гетерогенною речовиною, співвідношення між мануриновою та гулуриновою кислотами в різних її фракціях коливається від 3:1

до 1:1. У молекулах альгінової кислоти містяться фрагменти з почергово зв'язаних мануринової та гулуринової кислот блоки, що містять тільки мануринову і тільки гулуринову кислоти. Останні компоненти є відносно стійкими до гідролітичних впливів, що дозволяє шляхом поєднання гідролізу і фракціонування збагачувати фракцію альгінової кислоти L-гулуронідом. В результаті такого збагачення утворюється продукт, який, як поліелектроліт, має виражену здатність вибірково зв'язувати двовалентні іони. Альгінова кислота є міжклітинною речовиною і одним з компонентів клітинних стінок водоростей. За своїми функціями вона нагадує пектин, що міститься в ягодах і фруктах квіткових рослин. При екстрагуванні зазвичай у розчин переходить в основному полімануринова кислота, а полігулуринова залишається в клітинних стінках і маскується целюлозою. У водоростях альгінова кислота міститься у вигляді солей — альгінатів у кількості до 30 % сухої маси. Вона слабо розчинна у воді, при цьому утворює в'язкий колоїдний розчин. Альгінова кислота здатна поглинати 200–300-кратну кількість води (за масою), що обумовлює широке застосування альгінатів у промисловості.

У ламінарії знайдені оксипіпіни — моногідроксинасичені жирні кислоти та 13(S)-гідрокси-6(Z),9(Z),11(E),15(Z)-октадекатетраєнова кислота, дивінілові ефіри жирних кислот. Це свідчить про присутність у водоростях активних ліпоксигеназ з ω-6-специфічністю.

Водорості мають здатність вилучати з морської води та акумулювати різні елементи. Так, концентрація магнію в ламінарієвих водоростях перевищує таку у морській воді в 9–10 разів, сірки — в 17 разів, бром — в 13 разів. За кількістю деяких хімічних елементів водорості значно переважають наземні рослини, а кількість йоду (0,15-0,54 %) в ламінарієвих у декілька тисяч разів більша, ніж в наземній флорі.

Більша частина йоду знаходиться у вигляді йодидів, йодатів, а також йодоорганічних сполук (монойодотирозину, дийодотирозину тощо). Встановлено, що вміст йоду в ламінарії, яка зростає у північних регіонах, більший, ніж у ламінарії, яка зростає південніше. В 1 кг ламінарії міститься стільки йоду, скільки його розчинено у 100000 л морської води. Вміст йоду може досягати 1,5 % сухої сировини.

Антисклеротичний ефект ламінарій пояснюється не лише високим вмістом йоду. В них присутній антагоніст холестерину — бетаситостерин. Він сприяє виведенню атеросклеротичних утворень на внутрішніх стінках судин. Крім того, БАР водоростей активізують ферментні системи організму, що теж сприяє очищенню судин. Зниження змісту холестерину в крові великою мірою пояснюється і наявністю в ламінарії поліненасичених жирних кислот типу омега-3.

Ламінарія має й антикоагулянтні властивості, тобто перешкоджає підвищеному згортанню крові і знижує ризик утворення тромбів. У зниженні протромбінового індексу (один з найважливіших лабораторних показників, що дозволяє контролювати

схильність до тромбоутворення) важливу роль відіграють вітаміни В<sub>6</sub>, С, нікотинова кислота та інші, що містяться в морській капусті.

В – оцінка в балах окремого показника.  
Зведена дегустаційна оцінка якості за органолептичними показниками - у табл. 2.

Таблиця 1

Рецептурний склад нового сиру плавленого пастоподібного

| Сировина                                                                                                | Витрати сировини, кг/т готового сиру без врахування втрат |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                                         | Контроль                                                  | “Янтар з ламінарією” |
| Сир нежирний з масовою часткою сухих речовин 40,0 %                                                     | 160,2                                                     | 160,2                |
| Сир сичужний твердий для плавлення з масовою часткою сухих речовин 57,0 %, жиру в сухій речовині 40,0 % | 137,0                                                     | 137,0                |
| Масло селянське з масовою часткою сухих речовин 75,0 %, жиру 72,5 %                                     | 165,5                                                     | 165,5                |
| Вершки з масовою часткою сухих речовин 41,1 %, жиру 35 %                                                | 92,2                                                      | 92,2                 |
| Сіль-плавитель Сольва                                                                                   | 10,0                                                      | 10,0                 |
| Сіль кухонна                                                                                            | 2,0                                                       | 2,0                  |
| Вода питна                                                                                              | 339,1                                                     | 309,1                |
| Порошок ламінарії                                                                                       | –                                                         | 30,0                 |
| Разом                                                                                                   | 1000,0                                                    | 1000,0               |

Під час виробництва сиру з ламінарією – ламінарію подрібнюють до порошкоподібного стану, добавка вноситься у суміш в кінці плавлення. Рецептний склад досліджуваного сиру плавленого пастоподібного наведено у табл. 1.

На кафедрі товарознавства продовольчих товарів Львівської комерційної академії нами проведено дегустацію нового сиру плавленого пастоподібного “Янтар з ламінарією”.

Для більш об’єктивного визначення якості розроблено 50-балову шкалу оцінки якості. З органолептичних показників визначалися стандартні показники – зовнішній вигляд на розрізі, колір тіста, консистенція, запах і смак. Для повнішого виявлення впливу нетрадиційних добавок ми виділили показник вираженість добавки. Для кожного показника було визначено коефіцієнт вагомості згідно думки експертів щодо ваги його впливу на формування якості продукту. Загальний показник якості обчислювався за формулою:

$$X = a_1B_1 + a_2B_2 + \dots + a_nB_n,$$

де а - коефіцієнт вагомості одиничного показника;

Сир “Янтар з ламінарією” має колір тіста злегка зеленкуватого відтінку, що обумовлено внесенням порошку ламінарії. Консистенція ніжна, пластична. Запах виражений, сирний, злегка відчувається запах ламінарії. Смак приємний, в міру гострий, злегка кислуватий, присутній присмак внесеної добавки. Ламінарія збагачує смак сиру і вдало поєднується з ним.

Нами також було визначено фізико-хімічні показники нового сиру плавлених пастоподібного “Янтар з ламінарією”, що регламентується ДСТУ 4635:2006. Результати досліджень наведено у табл. 3.

Дані табл. 3 свідчать, що розроблений новий сир плавлений пастоподібний “Янтар з ламінарією” відповідає вимогам стандарту за фізико-хімічними показниками.

### 3. Висновки

Таким чином, ламінарія містить солі альгінової кислоти (до 25%), ламінарин (до 20%), маніт (до 30%), 1-фруктозу (до 4 %), клітковину (5—6 %), білкові речовини (близько 9 %), вітаміни (А, В<sub>1</sub>,

Таблиця 2

Зведена дегустаційна оцінка якості нового сиру плавленого пастоподібного

| № з/п | Показники якості                                             | Коефіцієнт вагомості | Назва сиру |                      |
|-------|--------------------------------------------------------------|----------------------|------------|----------------------|
|       |                                                              |                      | Контроль   | “Янтар з ламінарією” |
| 1.    | Зовнішній вигляд на розрізі                                  | 1,0                  | 4,6        | 4,7                  |
| 2.    | Колір тіста                                                  | 1,0                  | 4,6        | 4,7                  |
| 3.    | Консистенція                                                 | 1,0                  | 4,6        | 4,9                  |
| 4.    | Запах                                                        | 2,0                  | 4,4 / 8,8  | 4,8 / 9,6            |
| 5.    | Смак                                                         | 2,5                  | 4,4 / 11,0 | 4,8 / 12,0           |
| 6.    | Вираженість добавки                                          | 2,5                  | –          | 4,7 / 11,8           |
|       | Загальна кількість балів з урахуванням коефіцієнта вагомості |                      | 33,6       | 47,7                 |
|       | Рівень якості                                                |                      | 0,90       | 0,95                 |

\*Примітка. У знаменнику наводиться оцінка запаху, смаку та вираженості добавки в балах із урахуванням коефіцієнта вагомості.

Таблиця 3

## Фізико-хімічні показники нового сиру плавленого пастоподібного

| Назва показника                        | Норма              | “Янтар з ламінарією” |
|----------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Масова частка жиру в сухій речовині, % | не менше ніж 50,0  | 51,5                 |
| Масова частка вологи, %                | не більше ніж 36,0 | 32,0                 |
| Масова частка солі кухонної, %         | не більше ніж 3,0  | 2,0                  |

B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, C і D), макро- і мікроелементи (йод – 2,7-3% , бром – 0,02-0,9 %, калій, натрій, кальцій, марганець, мідь, кобальт, бор і миш'як).

Порошок ламінарії сприяє виведенню атеросклеротичних утворень на внутрішніх стінках судин, має антикоагулянтні властивості, тобто перешкоджає підвищеному згортанню крові і знижує ризик утворення тромбів.

Розроблений нами сир плавлений пастоподібний “Янтар з ламінарією” з включенням порошку ламінарії характеризуються поліпшеними органолептичними показниками та підвищеною біологічною цінністю. Це дозволяє розширити асортимент цих сирів та забезпечує їх конкурентопридатність на ринку товарів.

На перспективу буде досліджено біологічну цінність інших видів молочних продуктів із застосуванням порошку ламінарії.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шишков Ю. И. Некоторые аспекты продуктов функционального питания/ Ю. И. Шишков // Пищевая промышленность. – 2007. – № 1. – С. 10-11.
2. Остроумов Л. А. Функциональные продукты на основе молока и его производных / Л. А. Остроумов, А. М. Попов, А. М. Постолова // Молочная промышленность – № 9. – 2003. – С. 21-22.
3. Птичкин И. И. Пищевые полисахариды: структурные уровни и функциональность / И. И. Птичкин, Н. М. Птичкина. – Саратов: ГУП “Типография № 6”, 2012. – 96 с.
4. Патент 2143818 РФ, A23C23/00, A23C19/076. Творожное изделие / Лешберг В.Л., № 99108346/13; заявл.28.04.1999; опубл. 10.01.2001.
5. Корисні властивості морської капусти [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://devishnik.org/zdorovja/597-korisni-vlastivosti-morskoyi-kapusti.html>

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

- Багрій Л. М.** — асист. каф. харчових технологій та готельно-ресторанного бізнесу ЛКА
- Беднарчук М. С.** — к.т.н., проф. каф. товарознавства непродовольчих товарів ЛКА
- Березовська Н. І.** — к.х.т., доц. каф. технології органічних продуктів НУ „Львівська політехніка”
- Бодак М. П.** — к.т.н., доц. каф. товарознавства продовольчих товарів ЛКА
- Бойдуник Р. М.** — здобувач каф. продовольчих товарів ЛКА
- Борисовський М. І.** — асп. каф. теоретичної і прикладної економіки Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника
- Василечко В. О.** — к.х.м., доц. каф. хімії та фізики ЛКА, провідний науковий співробітник каф. аналітичної хімії ЛНУ ім. І. Франка
- Гавриляк М. Я.** — к.б.н., доц. каф. експертизи товарів та послуг ЛКА
- Галик І. С.** — к.т.н., проф. каф. товарознавства непродовольчих товарів ЛКА
- Гасанова А. Є.** — асп. каф. товарознавства в митній справі Харківського державного університету харчування та торгівлі
- Гивлюд М. М.** — д.т.н., проф. каф. будівельного виробництва НУ „Львівська політехніка”
- Гірняк Л. І.** — к.т.н., доц. каф. товарознавства продовольчих товарів ЛКА
- Гришук Г. В.** — науковий співробітник каф. аналітичної хімії ЛНУ ім. І. Франка
- Давидович О. Я.** — к.т.н., доц. каф. товарознавства продовольчих товарів ЛКА
- Доманцевич Н. І.** — д.т.н., проф., зав. каф. товарознавства непродовольчих товарів ЛКА
- Донцова І. В.** — к.т.н., доц. каф. товарознавства продовольчих товарів ЛКА
- Ємченко І. В.** — д.т.н., проф., зав. каф. експертизи товарів та послуг ЛКА
- Жукова В. Ф.** — к. с.-г. н., ст. викл. каф. технології переробки та зберігання продуктів сільського господарства ТДАУ
- Комаха В. О.** — асп. каф. товарознавства та експертизи непродовольчих товарів КНТЕУ
- Косів Р. Б.** — к.т.н., доц. каф. технології органічних продуктів НУ „Львівська політехніка”
- Кулик А. С.** — асп. каф. технології переробки та зберігання продуктів сільського господарства ТДАУ
- Лебединець В. Т.** — к.т.н., доц. каф. товарознавства продовольчих товарів ЛКА
- Лукашов В. С.** — к.т.н., доц. каф. книгознавства і комерційної діяльності УАД
- Мартинюк М. М.** — асист. каф. експертизи товарів та послуг ЛКА
- Микитин О. З.** — к.т.н., доц. каф. експертизи товарів та послуг ЛКА
- Міневич Г. Я.** — к.т.н., ст. викл. каф. експертизи товарів та послуг ЛКА
- Найвер І. Л.** — асист. каф. товарознавства непродовольчих товарів ЛКА
- Ніколайчук Л. Г.** — к.т.н., доц. каф. товарознавства та експертизи непродовольчих товарів ЛКА
- Ощипок І. М.** — д.т.н., проф., зав. каф. харчових технологій та готельно-ресторанного бізнесу ЛКА
- Паляниця Л. Я.** — к.х.т., доц. каф. технології органічних продуктів НУ „Львівська політехніка”
- Палько Н. С.** — к.т.н., доц. каф. товарознавства продовольчих товарів ЛКА
- Паньків Н. О.** — асп. НУ „Львівська політехніка”, асист. каф. харчових технологій та готельно-ресторанного бізнесу ЛКА
- Петришин Н. З.** — к.т.н., доц. каф. харчових технологій та готельно-ресторанного бізнесу ЛКА
- Пилипів Н. І.** — д.е.н., проф., зав. каф. теоретичної і прикладної економіки Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника
- Піркович К. А.** — к.т.н., доц. каф. товарознавства та експертизи непродовольчих товарів КНТЕУ
- Полікарпов І. С.** — к.т.н., проф. каф. товарознавства непродовольчих товарів ЛКА



**Пономарьов П. Х.** — к.т.н., проф. каф. харчових технологій та готельно-ресторанного бізнесу ЛКА

**Попович Н. І.** — к.т.н., асист. каф. товарознавства непродовольчих товарів ЛКА

**Прісс О. П.** — к. с.-г. н., доц. каф. технології переробки та зберігання продуктів сільського господарства ТДАУ

**Родак О. Я.** — к.т.н., доц. каф. продовольчих товарів ЛКА

**Садловська С. І.** — асп. каф. непродовольчих товарів ЛКА

**Садніцька Т. Р.** — ст. викл. каф. хімії та фізики ЛКА

**Свідерський В. А.** — д.т.н., проф. зав. каф. хімічної технології композиційних матеріалів Національного технічного університету України „Київський політехнічний інститут”

**Семак Б. Д.** — д.т.н., проф. каф. товарознавства непродовольчих товарів ЛКА

**Семак З. М.** — доц. каф. художнього текстилю Львівської національної академії мистецтв

**Сердюк М. Є.** — к. с.-г. н., доц. каф. технології переробки та зберігання продукції сільського господарства ТДАУ

**Сирохман І. В.** — д.т.н., проф., зав. каф. продовольчих товарів ЛКА

**Скоробогатий Я. П.** — к.х.н., проф., декан товарознавчо-комерційного факультету ЛКА

**Старченко С. І.** — асп. ЛКА

**Судин А. Ю.** — ст. викл. каф. книгознавства і комерційної діяльності УАД

**Сукач Г. І.** — асп. ЛКА

**Терешкевич Н. А.** — к.т.н., проф. каф. товарознавства непродовольчих товарів ЛКА

**Турчиняк М. К.** — к.т.н., доц. каф. товарознавства продовольчих товарів ЛКА

**Хребтань О. Б.** — к.т.н., доц. каф. товарознавства та комерційної діяльності ЧДТУ

**Шевчик Р. Ю.** — студент ОКР „магістр” каф. експертизи товарів і послуг ЛКА

**Шумський О. В.** — ст. викл. каф. товарознавства непродовольчих товарів ЛКА

**Шунькіна О. В.** — асп. ЛКА

**Яцишин Б. П.** — д.т.н., проф. каф. фізики і хімії ЛКА

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ВІСНИК  
ЛЬВІВСЬКОЇ КОМЕРЦІЙНОЇ АКАДЕМІЇ

Збірник наукових праць

СЕРІЯ ТОВАРОЗНАВЧА

Випуск 14

Літературний редактор – Ощипок Т. Ю.  
Коректор – Кашуба М. І.

Комп'ютерний макет видавництва  
Львівської комерційної академії

Підписано до друку 24.12.2014 р.  
Формат 60х84/16. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman. Друк на різнографі.  
22,25 др. арк. 20,79 ум. др. арк. 14,52 облік. видавн. арк.  
Тираж 300 прим. Зам. 159.

---

Віддруковано в друк. видавництва Львівської комерційної академії  
79011, м. Львів, вул. У. Самчука, 6. Тел. 276-07-75. e-mail drook@lac.lviv.ua  
Свідоцтво Держкомітету інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України  
серія ДК № 246 від 16.11.2000 р.