

*Страшинский Игорь Мирославович, кандидат технических наук, доцент, кафедра технологий мяса и мясных продуктов, Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина.*  
*Фурсик Оксана Петровна, кафедра технологий мяса и мясных продуктов, Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина.*

*Pasichny Vasil, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, e-mail: Pasw@1@ukr.net.*  
*Strashynskiy Ihor, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, e-mail: sim2407@i.ua.*  
*Fursik Oksana, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, e-mail: oksana.fursik@mail.ru*

УДК 663.03/664.6

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.44185

Олішевський В. В.

## ЗБАГАЧЕННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ БІОГЕННИМИ МІНЕРАЛЬНИМИ РЕЧОВИНАМИ

*В статті розглянуто збалансованість мінерального складу хлібобулочних виробів, виробництво біогенних мінеральних речовин. Досліджено можливість застосування суспензій колоїдів біогенних металів Mg і Mn у хлібопекарській промисловості. Доведено, що у разі їх використання зменшується тривалість вистоювання тістових заготовок, покращується колір м'якушки готових виробів та подовжується тривалість черствіння, а також покращується мінеральний склад хлібобулочних виробів.*

**Ключові слова:** мінеральний склад, хлібобулочні вироби, суспензії колоїдів біогенних металів Mg і Mn.

### 1. Вступ

Мінеральні речовини відіграють важливу роль у харчуванні людини, особливо в умовах підвищеного нервово-емоційного навантаження. Хлібобулочні вироби є найбільш поширеними харчовими продуктами, які споживають люди щодня. Вони дешевші, є основним джерелом необхідних організму рослинних білків, вуглеводів, вітамінів, макро- та мікроелементів і харчових волокон. За статистикою найбільше хлібобулочних виробів виробляється з пшеничного борошна вищого сорту, яке має низький вміст мінеральних речовин [1].

Отже, існує необхідність спрямованого регулювання хімічного складу хлібобулочних виробів з метою отримання продукту з вищим вмістом мінеральних речовин та кращими показниками якості.

Найбільш поширеним збагаченням хлібобулочних виробів є внесення металів у вигляді органічних і неорганічних солей, які покращують живлення дріжджових клітин та структурно-механічні властивості тіста [2].

Тому, актуальним є розроблення як технологій одержання мінеральних речовин (мікро- та мікроелементів), так і технології спрямованого регулювання хімічного складу хлібобулочних виробів, з метою отримання продукту з вищим вмістом мінеральних речовин та кращими показниками якості.

### 2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Хліб як продукт масового споживання може бути використаний як носій для збагачення його магнієм та манганом.

Магній бере участь в понад 350-ти біохімічних реакціях, необхідних для функціонування організму. Дефіцит магнію в організмі характерний для вагітних, людей з високою фізичною активністю, дітей, у людей, робота яких пов'язана зі стресовими ситуаціями. Хлібобулочні вироби містять понад 40...50 мг, тому 300 г хліба поповнюють раціон харчування істотною кількістю цього макроелементу – 120...150 мг (30 % РНС) [1].

Манган необхідний для нормального росту, підтримки репродуктивної функції, обміну речовин, вуглеводного і ліпідного обміну. Дефіцит мангану порушує ріст та розвиток скелету. Хлібобулочні вироби з пшеничного борошна вищого сорту містять 450 мкг мангану, що не забезпечує добової потреби за умови вживання 300 г хліба [3].

Відомо, що мінеральні речовини, зокрема хімічні сполуки у вигляді сульфатних солей магнію та мангану, виступають активаторами ферментів у тісті, сприяють збереженню свіжості хліба та його засвоюваності [2]. Оскільки небажаним ефектом їх використання є накопичення сульфатних іонів, які здатні знижувати бродильну активність дріжджів, автором поставлена мета дослідити можливість використання колоїдних частинок біогенних металів магнію і мангану.

Серед існуючих методів одержання агрегативно-стійких дисперсних систем мінеральних речовин з заданими фізико-хімічними характеристиками особливий інтерес з точки зору одержання мікронутрієнтів (біогенних металів) в рідкій фазі (воді) заслуговує метод об'ємного електроіскрового диспергування струмопровідних гранул металів в рідині [4, 5]. Крім того, такі технології знаходять практичне застосування в процесах коагуляційного очищення води та в технологіях одержання біофункціональних матеріалів [6, 7].

Одним з найважливіших параметрів, що характеризують агрегативну стійкість колоїдної системи та її функціональність є електрокінетичний потенціал ( $\zeta$  – потенціал). При реалізації підводного електроіскрового розряду, процеси утворення парової фази металу та продуктів дисоціації водяного пару тісним чином пов'язані між собою. Формування колоїду, а точніше колоїдної системи, із характерними властивостями та внутрішньою будовою є результатом складних явищ та перетворень, що відбуваються в суттєво нерівноважних умовах і буде відрізнятися від колоїдів, отриманих іншими методами. Короткотривалість розрядів та великі градієнти температур (низькотемпературна плазма в каналі розряду) обумовлюють значну інтенсивність та інший характер процесів формування дисперсної фази.

Колоїди металів чи будь-яких інших мінералів відносяться до ліофобних (дисперсна фаза яких не змочується водою або змочується тільки частково), володіють надлишковою поверхневою енергією та за своєю природою є термодинамічно нестійкими [8].

### 3. Об'єкт, ціль та задачі дослідження

Об'єктом дослідження були синтезовані суспензії колоїдів біогенних металів магнію і мангану, отриманих електрофізичним методом об'ємного електроіскрового диспергування гранул зазначених металів в водному середовищі з низькою електропровідністю, та їх вплив на технологічні та якісні властивості хлібобулочних виробів.

Проведені дослідження ставили за мету визначити можливість використання колоїдних суспензій біогенних металів Mg і Mn для збагачення хлібобулочних виробів цими мінеральними речовинами та поліпшення органолептичних і фізико-хімічних показників якості готових виробів.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі:

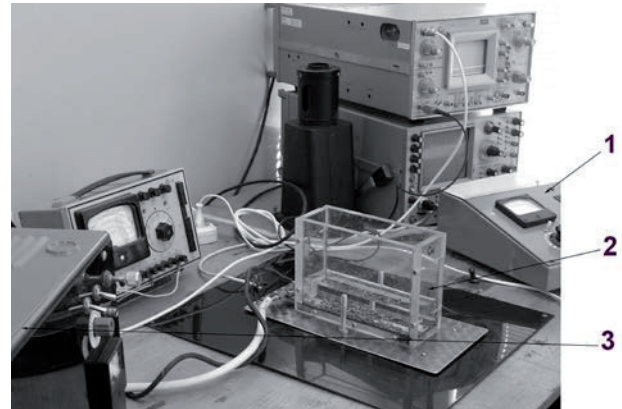
- отримати ультрадисперсні седиментаційно-стабільні колоїдні суспензії біогенних металів Mg і Mn;
- визначити вплив внесення колоїдних суспензій біогенних металів Mg і Mn на вміст Mg і Mn у хлібобулочних виробках;
- встановити вплив колоїдних суспензій біогенних металів Mg і Mn на якість напівфабрикатів і готових виробів.

### 4. Матеріали та методи дослідження впливу суспензій колоїдів біогенних металів Mg і Mn на якість хлібобулочних виробів

**4.1. Досліджувані матеріали та обладнання, що використовувались в експерименті.** Водні суспензії колоїдів магнію і мангану отримували на експериментальному технологічному комплексі, до якого входить генератор розрядних імпульсів, блок керування, проточна розрядна камера, виготовлена з діелектричного матеріалу (рис. 1), вимірювальні та допоміжні прилади [8–10].

Основним елементом експериментального технологічного комплексу є генератор розрядних імпульсів (частота імпульсів 0,2...2,0 кГц) з силовою частиною, побудованою на тиристорній елементній базі. В якості накопичувача енергії використовується конденсатор ємністю 50 мкФ.

Подачу імпульсів струму здійснювали на електроди розрядної камери, виготовлені з магнію чи мангану. Робочий простір розрядної камери заповнювався струмопровідним шаром гранул металів (магнію чи мангану) у водному середовищі з низькою електропровідністю.



**Рис. 1.** Загальний вигляд експериментального технологічного комплексу: 1 — блок керування параметрами розряду; 2 — розрядна камера; 3 — генератор розрядних імпульсів

Реалізація електроіскрового процесу здійснювалася за таких параметрів розрядного контуру та оброблюваного середовища:

- напруга зарядки конденсатора —  $(75 \pm 5)$  В;
- ємність конденсатора — 50 мкФ;
- опір прошарку гранул розрядної камери — 0,15...1,5 Ом;
- проміжок між гранулами металів — до 0,1 мм;
- частота імпульсів — 0,2...2,0 кГц;
- температура оброблюваного середовища —  $(20 \pm 2)$  °С.

**4.2. Методика визначення показників якості хлібобулочних виробів.** Для дослідження показників технологічного процесу, біохімічних, мікробіологічних змін у тісті, якості готових хлібобулочних виробів проводили лабораторні випікання.

Тісто готували безопарним способом з масовою часткою вологи 46 %. Сипкі компоненти спочатку змішували. Замішування тіста здійснювалося в двошвидкісній тістомісильній машині. Формування тістових заготовок проводили вручну. Вистоювання здійснювали за температури  $(35 \pm 2)$  °С і відносної вологості  $(75 \pm 2)$  % до готовності. Вироби випікали в шафовій печі за температури 220 °С.

Контроль якості напівфабрикатів здійснювали у відповідності із загальноприйнятими методиками [11].

Вироби, випечені в лабораторних умовах, аналізували через 4, 24, 48, 72 год після випікання.

Вологість хліба визначали стандартним методом — висушуванням наважки зразків в СЗШ-3М (ГОСТ 21094-75). Кислотність визначали прискореним методом за водяною витяжкою (ГОСТ 5670-51). Питомий об'єм хлібобулочних виробів визначався за загальноприйнятою методикою [11]. Пористість визначали за допомогою приладу Журавльова (ГОСТ 5669-51).

Ступінь свіжості хліба оцінювали за зміною деформаційних характеристик його м'якушки, визначеними на пенетрометрі АП4/1 через 4, 24, 48, 72 год після випікання.

## 5. Результати дослідження впливу суспензій колоїдів біогенних металів Mg і Mn на якість пшеничного хліба

На експериментальному технологічному комплексі синтезовано суспензії колоїдів біогенних металів магнію та мангану. Досліджено фізико-хімічні характеристики отриманих суспензій колоїдів біогенних металів магнію та мангану (табл. 1).

Отримані результати вимірювання  $\zeta$  – потенціалу свідчать про якісний склад адсорбційного шару, який разом із агрегатом (металевою фазою), утворює колоїдну частинку із відповідною величиною електрокінетичного потенціалу. Відомо, що і величина і знак електрокінетичного потенціалу є чутливими характеристиками колоїдних систем. Значення дзета-потенціалу для різних металів різниця як за знаком, так і величиною.

Таблиця 1

Характеристика суспензій колоїдів біогенних металів магнію та мангану

Суспензія металу	Концентрація металу в суспензії, мг/дм <sup>3</sup>	Середній гідродинамічний радіус, нм	Електрокінетичний потенціал, мВ	Електропровідність, мСм/см <sup>2</sup>	pH
Mg	250	1100	12,8	0,169	8,56
Mn	200	957	-16,2	0,112	9,01

Для визначення можливості використання колоїдних частинок біогенних металів Mg і Mn проводили пробні лабораторні випікання. Тісто готували безопарним способом за рецептурою хліба пшеничного (цей хліб служив контролем), Mg та Mn дозували в кількості, що забезпечує покриття 50 % добової потреби в цих металах за умови вживання 300 г хліба.

Оцінювання якості хліба проводили за бальною оцінкою з визначенням комплексного показника якості [11]. Результати досліджень представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Показники якості виробів із внесенням впливу колоїдних частинок біогенних металів Mg і Mn

Показник	Коефіцієнт вагомості	Контроль, без добавок	Внесено		
			Mg	Mn	Mg + Mn
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /100 г	3,0	3,6	4,0	3,8	4,1
Правильність форми	1,0	4,0	4,0	4,0	5,0
Колір скоринки	1,0	4,0	4,0	4,0	5,0
Формостійкість	3,0	3,0	3,8	4,0	4,4
Стан поверхні скоринки	1,0	4,0	5,0	5,0	5,0
Колір м'якушки	1,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Структура пористості	1,5	4,0	4,0	5,0	5,0
Реологічні властивості м'якушки	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0
Аромат хліба	2,5	4,0	5,0	4,0	5,0
Смак хліба	2,5	4,0	5,0	4,0	5,0
Розжовуваність м'якушки	1,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Комплексний показник якості	—	80,8	90,4	86,4	95,5

За комплексним показником якості внесення суспензій колоїдів біогенних металів Mg і Mn покращують якість пшеничного хліба. Найвищі бали отримав хліб пшеничний з сумісним внесенням колоїдів біогенних металів Mg і Mn.

Подальші дослідження стосувалися впливу суспензій колоїдів біогенних металів Mg і Mn на технологічний процес і якість виробів. Тісто готували безопарним способом, тривалість бродіння – 90 хв, вистоювання тістових заготовок проводили до готовності. Результати досліджень наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Показники технологічного процесу і якості виробів

Показники	Контроль без добавок	Внесено суспензій колоїдів металів		
		Mg	Mn	Mg + Mn
Тісто				
Вміст сирогої клейковини, %	28,0	29,0	29,0	28,0
Титрована кислотність, град:				
– початкова;	1,4	1,2	1,2	1,2
– кінцева	1,8	2,0	2,0	2,0
pH:				
– початкове;	5,84	5,82	5,81	5,80
– кінцеве	5,66	5,65	5,64	5,62
Тривалість вистоювання, хв.	50	45	50	45
Виділено CO <sub>2</sub> за час бродіння та вистоювання, см <sup>3</sup> /100 г	860	1010	980	1060
Розпливання кульки тіста за час бродіння, мм	90	100	96	104
Готові вироби				
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /100 г	288	300	294	318
Формостійкість, Н/Д	0,32	0,44	0,40	0,45
Пористість, %	82	84	86	86
Кислотність, град.	1,8	2,0	2,0	2,0
Деформація м'якушки загальна, од. пр., через:				
– 4 год;	38	44	50	54
– 24 год;	27	31	36	48
– 48 год;	23	27	32	46
– 72 год	18	22	28	44
Збереження свіжості, %	47	50	56	81

Як видно з табл. 3, додання суспензії колоїду біогенного металу Mg інтенсифікує процес бродіння; внесення суспензії колоїду біогенного металу Mn процес бродіння покращує в меншій мірі порівняно з контролем. Це можна пояснити підсиленням активності ферментів амілолітичної дії, за рахунок чого покращується живлення мікрофлори тіста. Також покращуються пластичні властивості тіста за внесенням добавок. Причиною цього може бути підвищення еластичності клейковинного каркасу, що зумовлює підвищення газотримувальної здатності тіста.

Тривалість вистоювання тістових заготовок за умови внесення колоїдних частинок біогенного металу Mg та сумісного внесення Mg та Mn прискорюється за рахунок значного збільшення газоутворення.

Внесення суспензії колоїду біогенного металу Mg та сумісного внесення суспензій колоїдів Mg та Mn суттєво впливає на збільшення об'єму і пористості хлібобулочних виробів. Так, у разі додання суспензії колоїду біогенного металу Mg об'єм виробів збільшився на 4 %, сумісного внесення суспензій колоїдів Mg та Mn — на 10 %. Пористість, відповідно, збільшилася на 2 і 4 %, зросла формостійкість. Покращився стан м'якушки, про що свідчать показники загальної деформації, а також тривалість збереження виробами свіжості. Позитивним є те, що за умови використання суспензії колоїду біогенного металу Mn відбувається відбілювання м'якушки виробів, що є актуальним у разі перероблення шпеничного борошна першого сорту.

## 6. Обговорення результатів використання суспензій колоїдів біогенних металів Mg і Mn

Серед численних високотехнологічних методів отримання седиментаційно-стабільних колоїдів металів із заданими фізико-хімічними характеристиками є електроіскрова обробка шару струмопровідних гранул металів. Реалізація підводних електроіскрових розрядів не вимагає складного технологічного забезпечення, при цьому характеризується досить ефективною ерозійною здатністю струмопровідних матеріалів. Такі технології знаходять практичне застосування в процесах коагуляційного очищення води, а також у технологіях отримання біофункціональних матеріалів.

За допомогою методу об'ємного електроіскрового диспергування гранул металів в водному середовищі одержано ультрадисперсні термодинамічно агрегативно стійкі суспензії колоїдів біогенних металів магнію і мангану за рахунок синтезу твердої фази з парів металу, що є практично неможливим для конденсаційних методів (заміною розчинника або хімічних реакцій) з утворенням нерозчинної фази — мікрочастинки.

В процесі підводного електроіскрового формування колоїдів металів утворюється електрокінетичний потенціал з величиною для мангану (–16,2), магнію (12,8), що є достатнім для забезпечення агрегативної та кінетичної стійкості колоїдної системи.

Одержані суспензії колоїдів металів магнію та мангану, для яких дисперсійним середовищем використана вода, мають біологічно сприятливу форму та є перспективними для застосування в харчових технологіях.

Дослідження з можливості використання суспензій колоїдів біогенних металів Mg і Mn, як окремо так і сумісно у хлібопекарському виробництві показало доцільність використання їх для покращання якості хлібобулочних виробів у разі перероблення борошна низької якості. Також поряд з покращенням органолептичних та фізико-хімічних показників якості хлібобулочних виробів, збагачується мінеральна цінність виробів.

Подальші дослідження будуть стосуватися впливу суспензій колоїдів біогенних металів Mg і Mn на структурно-механічні властивості тіста та біохімічні процеси, що проходять під час бродіння тіста та вистоювання тістових заготовок.

## 7. Висновки

В результаті проведених досліджень методом об'ємного електроіскрового диспергування гранул металів в водному середовищі синтезовано ультрадисперсні агрегативно стійкі суспензії колоїдів біогенних металів магнію і мангану та визначено їх основні фізико-хімічні характеристики (концентрація металу в суспензії, їх електрокінетичний потенціал, електропровідність, середній гідродинамічний радіус, рН).

Отримані результати показують позитивний вплив внесення в тісто суспензій колоїдів біогенних металів Mg і Mn, при цьому не тільки покращуються фізичні властивості тіста і якість хлібобулочних виробів, але в значній мірі підвищується їх харчова цінність внаслідок збільшення мінеральних речовин. З технологічної точки зору, внесення колоїдних розчинів на хлібопекарських підприємствах полегшує дозування і розподілення в масі тіста мінеральних речовин.

## Література

1. Спиричев, В. Б. Витамины и минеральные вещества в комплексной профилактике и лечении остеопороза [Текст] / В. Б. Спиричев // Вопросы питания. — 2003. — № 1. — С. 34–43.
2. Дробот, В. И. Повышение качества хлебобулочных изделий [Текст] / В. И. Дробот. — К.: Техника, 1984. — 191 с.
3. Шатнюк, Л. Н. Опыт обогащения железом и витаминами пшеничной муки, хлебобулочных изделий и других пищевых продуктов [Текст] / Л. Н. Шатнюк, В. Б. Спиричев // Пищевая промышленность. — 2003. — № 8. — С. 92–94.
4. Berkowitz, A. E. Amorphous soft magnetic particles produced by spark erosion [Text] / A. E. Berkowitz, M. F. Hansen, F. T. Parker, K. S. Vecchio, F. E. Spada, E. J. Lavernia, R. Rodriguez // Journal of Magnetism and Magnetic Materials. — 2003. — Vol. 254–255. — P. 1–6. doi:10.1016/s0304-8853(02)00932-0
5. Щерба, А. А. Разрядно-импульсные системы производства нанокolloидных растворов биологически активных металлов методом ОЭИД [Текст] / А. А. Щерба, С. Н. Захарченко, К. Г. Лопатько, Н. И. Шевченко, Н. А. Ломко // Труды института электродинамики НАН Украины. — 2010. — № 26. — С. 152–160.
6. Лопатько, К. Г. Синтез ультра и наноразмерных частиц биогенных металлов методом объемного электроіскрового диспергирования [Текст] / К. Г. Лопатько, Е. Г. Афтандиянц, А. А. Щерба, С. Н. Захарченко, К. К. Победаш, В. А. Святненко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. — Київ: НУБіПУ, 2010. — Вип. 144, Ч. 2. — С. 40–48.
7. Щерба, А. А. Анализ методов повышения эффективности электроэрозионной коагуляции при очистке водных сред [Текст] / А. А. Щерба, С. Н. Захарченко, К. Г. Лопатько, Е. Г. Афтандиянц // Техническая электродинамика. Тематический выпуск. Силовая электроника и энергоэффективность. — 2008. — № 2. — С. 120–125.
8. Лопатько, К. Г. Образование наноразмерной фракции металлов при электроіскровой обработке гранул [Текст] / К. Г. Лопатько, В. В. Олишевский, А. И. Маринин, Е. Г. Афтандиянц // Электронная обработка материалов. — 2013. — № 49(6). — С. 80–85.
9. Berkowitz, A. E. Spark erosion: A method for producing rapidly quenched fine powders [Text] / A. E. Berkowitz, J. L. Walter // Journal of Materials Research. — 1987. — Vol. 2, № 02. — P. 277–288. doi:10.1557/jmr.1987.0277

10. Пристрій для отримання колоїдних розчинів ультрадисперсних порошків металів [Електронний ресурс]: Патент України № 38461 UA, МПК (2006) B22F 9/08 / Лопатко К. Г., Афтанділянц Є. Г., Щерба А. А., Захарченко С. М., Яцюк С. А.; заявник і патентовласник Національний аграрний університет. — № u200810312; заявл. 12.08.2008; опубл. 12.01.2009, Бюл. № 1. — Режим доступу: \www/URL: <http://uapatents.com/4-38461-pristriij-dlya-otrimannya-kolodnikh-rozchiviv-ultradispersnikh-poroshkiv-metaliv.html>
11. Дробот, В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва [Текст]: навчальний посібник / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик, В. Ф. Доценко та ін. — К.: Центр навч. літ-ри, 2006. — 341 с.

#### ОБОГАЩЕНИЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ БИОГЕННЫМИ МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

В статье рассмотрена сбалансированность минерального состава хлебобулочных изделий, производство биогенных минеральных веществ. Исследована возможность применения

суспензий коллоидов биогенных металлов Mg и Mn в хлебопекарной промышленности. Доказано, что в случае их использования уменьшается продолжительность выстаивания тестовых заготовок, улучшается цвет мякиша готовых изделий и удлиняется продолжительность черствения, а также улучшается минеральный состав хлебобулочных изделий.

**Ключевые слова:** минеральный состав, хлебобулочные изделия, суспензии коллоидов биогенных металлов Mg и Mn.

*Олішевський Валентин Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра технологічного обладнання та комп'ютерних технологій проектування, Національний університет харчових технологій, Київ, Україна, e-mail: valinter@ukr.net.*

*Олишевский Валентин Викторович, кандидат технических наук, доцент, кафедра технологического оборудования и компьютерных технологий проектирования, Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина.*

*Olishevsky Valentin, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, e-mail: valinter@ukr.net*

УДК 677.075.54:303.714

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.42417

Мартошенко М. Г.,  
Браилко А. С.

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КОЛГОТОК ЖЕНСКИХ, ЧТО РЕАЛИЗУЮТСЯ НА УКРАИНСКОМ РЫНКЕ

В статье приведен порядок и результаты сравнительного тестирования колготок женских с целью информирования потребителей о качестве товара на украинском рынке. В условиях насыщения украинского рынка колготками, проблема их качества остается важной для удовлетворения потребностей потребителей. Информирование потребителей о реальном состоянии потребительских свойств и безопасности колготок возможно при условии проведения сравнительного тестирования.

**Ключевые слова:** ассортимент, качество, сравнительное тестирование, потребитель, колготки женские, лабораторные исследования, маркировка.

### 1. Введение

Среди множества любимых женских аксессуаров колготки занимают особенное место. Производство чулок и колготок — практически идеальный бизнес. Без этих изделий не может обойтись ни одна женщина, вне зависимости от социального статуса и возраста. Даже если колготки и чулки носить аккуратно, через определенное время они приходят в негодность. Эти изделия необходимо регулярно менять, поэтому спрос на них всегда остается высоким. Все чаще потребители обращают внимание на качество продукции и разнообразие ассортимента, вынуждая отечественных производителей постоянно обновлять линейку товаров и закупать новое, более современное оборудование.

Ассортимент колготок женских, представленных на украинском рынке, разнообразен: лечебные и корректирующие колготки, классические тонкие и теплые, простые и эксклюзивные, декоративные и спортивные, для беременных и с увлажняющим эффектом. Современных материалов для производства колготок женских

также очень много: нейлон (текстурированный), полиуретановые волокна (эластан), полиамид (ПА), полиэстер, бамбуковое волокно, хлопковое волокно, мерсеризованное хлопковое волокно, шерстяное волокно, спандекс (spandex), lycra®, lycra 3D, тактель (tactel), micro modal® (микромодал), микрофибра (microfiber), doralastan® (дорластан), вискоза (Viscose), акрил (acryl), бикомпонентные нити, антибактериальные акриловые волокна (Outlast и Amicor), гипоаллергенные искусственные текстурированные волокна (Vialfil) [1–3]. Размеры, плотность, модели, компонентный состав, внешний вид, соответствие модным тенденциям, цветовая гамма — все это критерии выбора женских колготок. Ценовая категория колготок также играет роль, особенно для эксклюзивных ультрамодных моделей, изготовленных в свете последних технологических эффектов, таких как ароматизация или использование бамбуковых волокон.

При таком огромном и разнообразном ассортименте колготок женских на украинском рынке, проблема их качества становится особенно важной для удовлетворения потребностей потенциальных потребителей.