

УДК 664.68:658.562:339.9
JEL classification: L15, Q18, M11
[https://doi.org/10.31891/dsim-2026-14\(35\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2026-14(35))

ТОВАРОЗНАВЧІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПЕЧИВА В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ РИНКІВ

ДАВИДЮК Людмила

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту
Вінницький національний технічний університет
<https://orcid.org/0000-0003-4202-1339>
davydiuk@vntu.edu.ua

КУЛЬГАНІК Оксана

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри інноваційної економіки та цифрових технологій
Вінницький торговельно-економічний інститут Державного торговельно-економічного університету
<https://orcid.org/0000-0003-2276-1161>
o_kulganik@i.ua

ГНОСВА Дарія

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Вінницький національний технічний університет
<https://orcid.org/0009-0009-7820-1797>
dariiahnoieva17@gmail.com

У статті досліджено товарознавчі аспекти управління якістю печива на ключових етапах товароруху в умовах глобалізації ринків та інтеграції торговельних систем. Розглянуто вплив сировинних, технологічних і логістичних чинників на формування споживних властивостей різних видів печива (цукрового, зтяжного, здобного) та забезпечення збереження його якості під час транспортування, зберігання і реалізації в багатоланкових ланцюгах постачання. Проаналізовано фізико-хімічні особливості печива, зокрема гігроскопічність, схильність до окиснення жирів і чутливість до механічних впливів, що визначає необхідність контролю параметрів товароруху відповідно до міжнародних вимог. Особливу увагу приділено впливу інноваційних рецептурних рішень (зниження вмісту цукру, безглютенові технології) на стабільність якості продукції, а також ролі сучасних пакувальних матеріалів і інтелектуальних індикаторів у моніторингу умов зберігання. Обґрунтовано значення впровадження міжнародних стандартів безпечності та систем управління якістю харчових продуктів у контексті підвищення ефективності глобальних ланцюгів постачання. Встановлено, що ефективне управління якістю печива в умовах глобалізації ринків є важливим чинником мінімізації товарних втрат, підвищення конкурентоспроможності продукції та зміцнення довіри споживачів. Отримані результати можуть бути використані підприємствами харчової промисловості та торгівлі для підвищення ефективності управління якістю продукції в умовах глобалізації ринків.

Ключові слова: печиво, якість, товарорух, глобалізація ринків, товарознавство, логістика, зберігання, транспортування, активність води, дефекти, функціональні продукти, інтелектуальне пакування.

COMMODITY ASPECTS OF COOKIE QUALITY MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF MARKET GLOBALIZATION

DAVYDIUK Liudmyla

Vinnitsia National Technical University

KULHANIK Oksana

Vinnitsia Institute of Trade and Economics of the State University of Trade and Economics

HNOIEVA Daria

Vinnitsia National Technical University

The article examines the commodity science aspects of cookie quality management at the key stages of product distribution in the context of market globalization and the integration of trade systems. The influence of raw material, technological, and logistical factors on the formation of consumer properties of different types of cookies (sugar, hard, and butter cookies) and the preservation of their quality during transportation, storage, and retail within multi-level supply chains is analyzed. The physicochemical characteristics of cookies are investigated, including hygroscopicity, susceptibility to fat oxidation, and sensitivity to mechanical impact, which necessitates strict control of distribution parameters in accordance with international requirements. Particular attention is paid to the impact of innovative formulation approaches (reduced sugar content, gluten-free technologies) on product quality stability, as well as to the role of modern packaging materials and intelligent indicators in monitoring storage conditions. The importance of implementing international food safety standards and quality management systems in enhancing the efficiency of global supply chains is substantiated. It is established that effective quality management of cookies under conditions of market globalization is a key factor in minimizing product losses, increasing competitiveness, and strengthening consumer trust. The obtained results can be used by food industry and trade enterprises to improve the effectiveness of product quality management in the context of market globalization.

Keywords: cookies, quality, product distribution, market globalization, commodity science, logistics, storage, transportation, water activity, defects, functional products, intelligent packaging.

Стаття надійшла до редакції / Received 11.02.2026
Прийнята до друку / Accepted 17.03.2026
Опубліковано / Published 16.04.2026



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

© Давидюк Людмила, Кульганік Оксана, Гноєва Дарія

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Ринок борошняних кондитерських виробів, зокрема печива, в сучасних умовах є одним із найбільш масових та динамічних сегментів продовольчої торгівлі, що розвивається під впливом процесів глобалізації ринків, інтеграції торговельних систем та розширення міжнародних ланцюгів постачання. Він характеризується широкою доступністю продукції, різноманітним рецептур та стабільним попитом. За таких умов ключовим чинником успішної конкуренції стає здатність виробників і ритейлерів забезпечити збереження цілісності та органолептичних властивостей продукції до моменту споживання в умовах глобального ринку.

Водночас сучасна торгівля функціонує в умовах багатоланкових і територіально розосереджених логістичних ланцюгів, що значно підвищує ризики механічного пошкодження та фізико-хімічних змін товару. Для печива, як крихкого та гігроскопічного продукту, це створює суттєві загрози втрати якості, оскільки воно є надзвичайно чутливим до підвищеної вологості, температурних коливань і механічних навантажень. Навіть незначні порушення умов транспортування чи складування в межах глобальних supply chain можуть призвести до зволоження, пліснявіння, прогрітання жирів або деформації виробів (лому), що унеможливує їх реалізацію.

У сучасних умовах глобалізації дедалі більшого значення набуває роль торговельних підприємств у системі управління якістю печива, оскільки саме на етапах товароруку формується кінцевий товарний вигляд продукції та її відповідність міжнародним стандартам. Недостатня увага до товарознавчих аспектів, зокрема ігнорування специфіки різних видів печива (цукрового, затяжного, здобного), призводить до значних економічних втрат, зниження конкурентоспроможності та втрати довіри споживачів на глобальному ринку.

У зв'язку з цим актуалізується необхідність наукового обґрунтування підходів до управління якістю печива на етапах товароруку в умовах глобалізації ринків.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблеми формування асортименту та оцінки якості борошняних кондитерських виробів широко висвітлені у працях вітчизняних і зарубіжних науковців, особливо в контексті посилення глобалізаційних процесів та інтеграції продовольчих ринків. Значну увагу дослідники приділяють впливу сировинних компонентів (борошна, жирів, цукру, розпушувачів) на структуру та споживні властивості печива, що є важливим для забезпечення конкурентоспроможності продукції на міжнародних ринках.

У наукових роботах Manley D. [1] та Sauvain S. P. [2] детально розглянуто технологічні аспекти виробництва печива, механізми формування пористості та чинники, що визначають текстурні характеристики виробів у контексті сучасних глобальних вимог до якості харчових продуктів. Окремий напрям досліджень присвячений забезпеченню стабільності якості під час зберігання та транспортування в умовах розширення міжнародних ланцюгів постачання. У працях Robertson G. L. [3] та інших авторів акцентується увага на процесах сорбції та десорбції вологи, а також на окислювальних процесах у жировмісному печиві, що набуває особливої актуальності в умовах тривалих логістичних операцій. Дослідження підтверджують, що неправильний вибір пакування та порушення мікрокліматичних умов є ключовими причинами втрати якості продукції у глобальних supply chain.

Серед українських науковців вагомі напрацювання мають Сирохман І. В. [4], Лозова Т. М. та Дубініна А. А., які досліджують підходи до експертизи якості кондитерських виробів та їх поведінку в процесі товароруку. У їхніх працях акцентується увага на необхідності захисту продукції від механічних пошкоджень і сторонніх запахів, що є критичним фактором збереження якості в умовах розширення зовнішньоекономічних зв'язків. Важливе місце у сучасних дослідженнях займають питання інноваційного пакування, здатного подовжити терміни придатності та забезпечити стабільність продукції в умовах глобальної торгівлі.

Разом із тим, попри наявність ґрунтовних технологічних досліджень, питання комплексного товарознавчого аналізу управління якістю печива в умовах глобалізації ринків, багатоланкових логістичних систем і міжнародної торгівлі залишаються недостатньо систематизованими.

Окрему увагу у сучасній науковій літературі приділено дослідженню життєвого циклу борошняних виробів у системі «виробник – ритейлер – споживач» з урахуванням глобальних ланцюгів постачання. Дослідники зазначають, що критичною точкою втрати якості є роздрібна ланка, де часто порушуються принципи товарного сусідства та умови зберігання [5]. У працях останніх років (2023–2024 рр.) активно розглядається впровадження цифрових технологій, зокрема блокчейн-рішень, для забезпечення простежуваності температурних режимів у реальному часі [6], що дозволяє мінімізувати вплив людського фактора та підвищити прозорість глобальних supply chain. Водночас інноваційне та інтелектуальне пакування розглядається як один із ключових інструментів забезпечення якості продукції в умовах глобалізації ринків.

ВИДЛЕННЯ НЕВИРИШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ СТАТТЯ

Незважаючи на наявність значної кількості наукових праць, присвячених технології виробництва борошняних кондитерських виробів та оцінці їх якості, низка важливих аспектів управління якістю печива на етапах товароруку в умовах глобалізації ринків залишається недостатньо систематизованою. Більшість досліджень зосереджується переважно на рецептурних особливостях, технологічних процесах виробництва або загальних питаннях зберігання продукції, тоді як комплексний товарознавчий аналіз змін якості печива в умовах глобальних ланцюгів постачання та міжнародної торгівлі висвітлений фрагментарно.

Недостатньо дослідженими залишаються питання впливу специфічних фізико-хімічних властивостей печива – гігроскопічності, схильності до окислення жирів, механічної крихкості – на стабільність його споживних характеристик під час транспортування, складського зберігання та реалізації в умовах розширення зовнішньоекономічних зв'язків. Обмежено представлено наукове обґрунтування впливу сучасних рецептурних змін (зниження вмісту цукру, безглютенові технології, функціональні інгредієнти) на логістичну стійкість продукції та ризики виникнення дефектів у глобальних supply chain.

Окремої уваги потребує роль інноваційних пакувальних рішень, інтелектуальних індикаторів контролю умов зберігання, а також інтеграції міжнародних систем управління безпекою харчових продуктів у торговельну практику, що є критично важливим в умовах глобалізації ринків.

Таким чином, актуальним є наукове обґрунтування комплексних підходів до управління якістю печива на ключових етапах товароруку з урахуванням сучасних глобальних логістичних викликів, технологічних інновацій та міжнародних вимог до безпеки харчових продуктів, що й визначає предмет і спрямованість даного дослідження.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті є дослідження товарознавчих аспектів управління якістю печива на етапах товароруку в умовах глобалізації ринків та розвитку міжнародних ланцюгів постачання, а також обґрунтування впливу умов зберігання, транспортування і реалізації на збереження його споживних властивостей. Для досягнення поставленої мети передбачається проаналізувати класифікаційні особливості печива, визначити основні дефекти, що виникають внаслідок логістичних порушень у глобальних supply chain, та окреслити шляхи удосконалення контролю якості продукції відповідно до міжнародних стандартів у торговельній практиці.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

У структурі сучасного кондитерського ринку печиво займає провідні позиції як у національному, так і в глобальному масштабі завдяки високій харчовій цінності, смаковим властивостям та широкій представленості в міжнародній торгівлі. В умовах глобалізації ринків та розвитку міжнародної торгівлі печиво виступає важливим об'єктом міждержавного обігу продукції, що зумовлює підвищені вимоги до стабільності його якості у глобальних ланцюгах постачання.

Сировинною основою печива є борошно, цукор та жири, співвідношення яких разом із технологічними режимами замісу та випікання визначає тип готового виробу та його споживні властивості. Згідно з товарознавчими джерелами, хімічний склад печива характеризується низькою вологістю та значним вмістом вуглеводів і жирів, що зумовлює його високу енергетичну цінність, але водночас створює передумови для специфічних змін якості в умовах тривалого зберігання та транспортування в міжнародних логістичних системах [4].

За технологією виробництва та рецептурними особливостями печиво класифікують на три основні групи: цукрове, затижне та здобне (табл. 1). Кожен вид має унікальні органолептичні характеристики та різний рівень стійкості до зовнішніх впливів, що обумовлює специфічні вимоги до умов транспортування, зберігання та реалізації в межах глобальних ланцюгів постачання. Це набуває особливого значення в умовах глобальних supply chain, де продукція піддається різним кліматичним та транспортним впливам.

Таблиця 1

Класифікація печива та основні показники його якості

Вид печива	Технологічні особливості	Ключові показники якості
Цукрове	Виготовляється з пластичного тіста з високим вмістом цукру та жиру. На поверхні має чіткий малюнок.	Крихке, розсипчасте, пористе; має здатність до швидкого набрякання (намокання); вологість 3–10%. Схильне до ламкості.
Затижне	Виготовляється з пружно-еластичного тіста шляхом багаторазового прокатування (шарування).	Шарувата структура, менша крихкість порівняно з цукровим; світліший колір; вологість до 9%. Більш стійке до механічних впливів.
Здобне	Характеризується найвищим вмістом цукру та жиру, різноманітністю форм та оздоблення. Поділяється на пісочне, збивне тощо.	Ніжна консистенція, виражений смак і аромат добавок (горіхів, шоколаду); висока калорійність. Вимагає делікатного поводження.

Джерело: складено авторами на основі [4;10]

Аналіз класифікації свідчить, що тип тесту безпосередньо визначає фізичну стійкість продукту до логістичних операцій. Найбільш уразливим до механічних пошкоджень є сахарне та здобне печиво, що вимагає використання жорсткої тарі, тоді як зтяжне печиво завдяки шаруватій структурі є більш адаптованим до тривалого транспортування. В умовах глобалізації ринків це зумовлює необхідність адаптації логістичних підходів до транспортування продукції з урахуванням вимог міжнародної торгівлі.

Якість печива оцінюється за органолептичними показниками (смак, запах, колір, форма, стан поверхні, вид у зламі) та фізико-хімічними (вологість, лужність, масова частка цукру, жиру, намочуваність). Критично важливим для споживача є збереження цілісності виробів (відсутність лому) та характерної хрусткої консистенції. Окремим напрямком у товарознавстві є дослідження впливу рецептурних змін на якість. Сучасний тренд на здорове харчування зумовив появу печива зі зниженим вмістом цукру, безглютенового та збагаченого харчовими волокнами. Такі продукти мають специфічну реологію і часто є більш вразливими до механічних пошкоджень під час транспортування, що підтверджується дослідженнями реологічних властивостей безглютенового тіста [11]. Заміна традиційного цукру на підсолоджувачі також змінює гігроскопічні властивості виробів, що вимагає коригування параметрів мікроклімату при зберіганні [12]. Такі зміни є важливими не лише для внутрішнього ринку, але й для забезпечення відповідності продукції міжнародним стандартам та вимогам глобального споживача.

Якість печива як товару формується на виробництві, але її збереження повністю залежить від умов товароруку [13]. В умовах глобалізації ринків цей процес охоплює не лише національні, але й міжнародні логістичні ланцюги, що ускладнює контроль якості продукції. Печиво є гігроскопічним продуктом: борошно, цукор та інші компоненти здатні активно поглинати вологу з навколишнього середовища. Це зумовлює необхідність суворого контролю відносної вологості повітря на складах та в магазинах. Окрім загальної вологості, важливим показником безпечності є активність води. Для печива цей показник зазвичай є низьким ($a < 0,6$), що стримує розвиток більшості мікроорганізмів. Однак при порушенні герметичності пакування активність води зростає, створюючи умови для розвитку осмофільних пліснявих грибів [14].

Печиво – це багатокомпонентна система з низькою вологістю, де основну роль відіграє стан крахмалу та жирової фази. У глобальних ланцюгах постачання тривалість логістичних операцій сприяє активізації фізико-хімічних процесів, що безпосередньо впливають на якість продукції. Протягом товароруку відбуваються такі процеси (табл. 2):

Таблиця 2

Фізико-хімічні та колоїдні процеси при зберіганні печива

Назва процесу	Характеристика процесу
Ретроградація крахмалу	Хоча печиво має низьку вологість, з часом молекули амілози переорієнтовуються, що призводить до поступової зміни текстури («старіння» виробу) [17]
Міграція жирів	У здобному печиві з високим вмістом жиру спостерігається дифузія рідкої фракції жиру на поверхню, що створює умови для швидкого окислення під впливом кислорода повітря [8]
Сорбційний гістерезис	Процес поглинання вологи (адсорбція) та її віддачі (десорбція) не є симетричними. Це означає, що печиво, яке одного разу відволожилося, вже ніколи не поверне початкову структуру після висушування [14]

Джерело: складено авторами на основі [8;14;17]

Вказані процеси підтверджують, що якість печива є динамічною величиною. Навіть за відсутності видимих пошкоджень, міграція жирів та сорбційний гістерезис можуть суттєво знизити харчову цінність продукту, що зумовлює необхідність мінімізації термінів перебування товару у дорозі та на складах.

Якість печива оцінюється за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Сучасний тренд на здорове харчування зумовивши появу печива зі зниженим вмістом цукру та безглютенового [1; 3; 16]. Такі продукти мають специфічну реологію і часто є більш уразливими до механічних пошкоджень [12]. Заміна цукру на підсолоджувачі змінює гігроскопічні властивості, що потребує коригування мікроклімату [13]. В умовах глобалізації ринків дотримання оптимальних умов зберігання ускладнюється через тривалість транспортування, зміну кліматичних зон та використання мультимодальних перевезень (табл.3).

Дотримання параметрів мікроклімату є критичним, оскільки відхилення навіть за одним фактором (наприклад, вологістю) запускає ланцюгову реакцію псування, яку неможливо зупинити зміною інших умов.

Оскільки механічні пошкодження (брухт) складають суттєву частку втрат, особливу вагу набуває вибір транспортної тарі. Використання гофрокартону високих марок забезпечує необхідний опір стисненню при штабелюванні. Проте навіть у якісній тарі вібраційні навантаження під час перевезення призводять до явища «стирання» граней печива [5]. Сучасна логістика вимагає застосування методів стретч-пакування палет, що жорстко фіксує коробки. Проте надмірне натягнення плівки може деформувати нижні кулі ящиків із крихким здобним печивом. Тому необхідно впроваджувати регламенти щодо кутових захисних елементів [9]. Це є особливо важливим для продукції, що транспортується на значні відстані та реалізується на міжнародних ринках.

Під дією світла та підвищеної температури жири окислюються, внаслідок чого виникає прогірклий смак. Цей процес є незворотнім [6; 8]. Транспортування є критичним етапом. Відповідно до ДСТУ 3781:2014

[10], зміст брукху суворо регламентується. Для мінімізації ризиків вирішальну роль відіграє упаковка (корекси, flow-pack), яка амортизує удари [7].

Таблиця 3

Вплив умов зберігання та транспортування на якість печива

Фактор впливу	Оптимальні умови	Можливі дефекти	Наслідки для якості
Вологість повітря	70–75 %	Зволоження, втрата крихкості, пліснявіння	Втрата хрустких властивостей, мікробіологічне псування, непридатність до споживання
Температура	+18 ± 5 °C	Прогіркання жирів, розм'якшення глазури (для глазурованого)	Поява неприємного присмаку та запаху, погіршення зовнішнього вигляду
Сторонні запахи	Відсутність	Набуття стороннього присмаку	Втрата характерного аромату, зниження споживчої цінності
Механічні навантаження	Мінімальні, щільне укладання	Деформація, брукх, крихта	Втрата товарного вигляду, переведення товару в нижчий сорт або списання
Освітлення	Захист від прямих променів	Окислення жирів (осалювання)	Прискорення псування жирової фракції

Джерело: складено авторами на основі [6;7]

У системі управління якістю важливим є впровадження принципів НАССР, що забезпечує відповідність продукції міжнародним стандартам безпеки та інтеграцію у глобальні ланцюги постачання. Перспективним є використання «розумного пакування» (intelligent packaging), що включає індикатори години та температури (ТТІ) [11; 15]. Особливу небезпеку становить явище сорбції вологи. При підвищенні відносної вологості повітря понад 75-80% печиво втрачає крихкість, стає м'яким, а смакові якості погіршуються. З іншого боку, надмірно сухе повітря може призвести до висихання та розтріскування певних видів здобного печива. Не менш важливим є захист від окислення жирів. Під дією світла, підвищеної температури та доступу кисню жири, що входять до складу печива (особливо здобного), окислюються, внаслідок чого виникає прогірклий смак і запах. Цей процес є незворотнім і робить продукт небезпечним для здоров'я [8].

Транспортування печива є критичним етапом, оскільки саме тут виникає найбільша кількість механічних пошкоджень (брукху). Вібрації, удари, падіння тари призводять до утворення тріщин та крихти. Згідно з ДСТУ, зміст лому суворо регламентується, і його перевищення переводить партію товару в нестандартну. Для мінімізації цих ризиків вирішальну роль відіграє транспортна тара (гофроящики) та споживча упаковка (корекси, «flow-pack»), які амортизують удари [9].

У системі управління якістю в сучасній торгівлі важливим є впровадження принципів НАССР, які дозволяють контролювати критичні точки. Окрім традиційних методів контролю, перспективним напрямом є використання «розумного пакування» (intelligent packaging). Такі технології включають використання індикаторів часу та температури (ТТІ) або міток свіжості, які змінюють колір у разі порушення умов зберігання. Це дозволяє працівникам торгівлі та споживачам швидко ідентифікувати продукцію, що зазнала критичного впливу негативних факторів під час логістики [15].

Таблиця 4

Інструменти управління та контролю якості печива на етапах товароруху

Етап товароруху	Основні інструменти управління якістю	Нормативно-стандартна база
Пакування	Використання полімерних плівок, корексів для фіксації; герметичність	ДСТУ, ISO 22000, Технічні регламенти
Транспортування	Палетування, використання спеціалізованого транспорту, захист від вологи	Правила перевезення вантажів, логістичні інструкції
Складське зберігання	Гігromетричний контроль, дотримання товарного сусідства, ротация (FEFO)	Санітарні норми, внутрішні регламенти мереж
Реалізація	Контроль цілісності, дотримання термінів придатності, правильна викладка	Закон України «Про захист прав споживачів»

Джерело: складено авторами на основі [10;11]

Комплексне управління якістю можливе лише за умови інтеграції технічних засобів (пакування) з організаційними методами (НАССР, FEFO). Це дозволяє не лише констатувати якість, а й активно нею керувати на кожному етапі.

Сучасні тренди в торгівлі, такі як продаж печива на вагу («in bulk»), створюють додаткові виклики для управління якістю, оскільки продукт контактує з повітрям і піддається більшому ризику механічного пошкодження та мікробного забруднення. У цьому випадку важливу роль відіграє персонал, який повинен забезпечити санітарні умови реалізації та своєчасне оновлення асортименту.

На етапі безпосередньої реалізації печиво стикається з найбільшою кількістю дестабілізуючих факторів:

Таблиця 5

Ризики втрати якості в умовах роздрібно́ї торгівлі

Назва фактора	Характеристика
Світлова деструкція	Ультрафіолетове випромінювання на полицях прискорює фотоокислення жирів у прозорчих упаковках. Це вимагає використання матеріалів із металізованою кулею [15]
Температурний шок	Перепад температур між складом та торговим залом призводить до появи конденсату, що є тригером для розвитку плісняви [6]
Антропогенний фактор	Неправильне викладання товару призводить до деформації пакувань під власною вагою. Ефективним інструментом контролю є впровадження систем Smart Shelf, які дозволяють відстежувати дотримання термінів придатності за методом FEFO [11].

Джерело: складено авторами на основі [6;11;15]

Роздрібна ланка є найбільш непередбачуваною частиною товароруку особливо в умовах глобалізації ринків, де продукція повинна відповідати очікуванням споживачів різних країн. Використання систем Smart Shelf та металізованого пакування є економічно виправданим кроком для нівелювання цих ризиків.

Отже, управління якістю печива вимагає комплексного підходу, що включає контроль параметрів мікроклімату, використання захисного та інтелектуального пакування, а також оптимізацію логістичних процесів для мінімізації механічних впливів.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

У ході проведеного комплексного дослідження було встановлено, що печиво як складний об'єкт товарознавчого аналізу потребує специфічних підходів до управління якістю на всіх етапах товароруку через свою підвищену чутливість до зовнішніх дестабілізуючих факторів. Науково обґрунтовано, що печене, як продукт переробки муки з низькою вологістю та високим вмістом ліпідів, демонструє унікальні сорбційні властивості, що зумовлюють його схильність до гігроскопічного зволоження та сторонніх запахів.

Доведено, що ключовим фактором збереження споживчих властивостей є забезпечення стабільності відносної вологості повітря в межах 70–75% та дотримання температурного режиму на рівні $\pm 18 \text{ }^\circ\text{C}$, оскільки навіть незначні коливання цих параметрів ініціюють незворотні колоїдні процеси, такі як ретроградація крахмалу та міграція жирової фракції на поверхню виробу.

Особливу роль у системі збереження якості відіграють сучасні пакувальні рішення, які виконують не лише бар'єрну функцію, а й виступають критичним амортизуючим елементом, що нівелює ризики утворення лому та крихти під час транспортування. Встановлено, що порушення умов логістики неминуче призводить до виникнення критичних дефектів – втрати специфічної крихкості, появи плісняви та прогрітання жирів, що суттєво знижує комерційну цінність продукції та безпечність її споживання.

Ефективна стратегія управління якістю у сучасній торгівельній практиці повинна базуватися на превентивних методах контролю, зокрема на впровадженні принципів НАССР та використанні інтелектуальних систем моніторингу, таких як індикатори години та температури (ТТІ). Це дозволяє не лише мінімізувати товарні втрати, а й суттєво підвищити рівень споживацької довіри до продукту в умовах висококонкурентного ринку.

Перспективними напрямками подальших наукових розвідок у даному сегменті є вивчення впливу модифікованої газової середовища всередині герметичної упаковки на кінетику збереження вітамінів та ароматичних сполук у функціональному печиві.

Важливе значення набуває також дослідження змін структурно-механічних властивостей безглютенових виробів під впливом динамічних вібраційних навантажень у процесі мультимодальних перевезень.

Окремої уваги потребує економічна оцінка та методологічне обґрунтування впровадження систем Smart Shelf в українських торговельних мережах, що дозволить автоматизувати контроль за термінами придатності за методом FEFO та оптимізувати витрати, пов'язані зі списанням нестандартної продукції. Таким чином, комплексне поєднання технологічних інновацій при пакуванні та цифрових методах контролю логістичних ланцюгів відкриває нові можливості для сталого управління якістю кондитерських товарів. В умовах глобалізації ринків ефективне управління якістю печива набуває стратегічного значення для забезпечення конкурентоспроможності продукції на міжнародному рівні. Це створює передумови для інтеграції підприємств у глобальні ланцюги постачання та підвищення їх позицій на світовому ринку.

Література

1. Manley D. Technology of Biscuits, Crackers and Cookies. Woodhead Publishing, 2023. 560 p.
2. Cauvain SP, Young LS Baked Products: Science, Technology and Practice. Wiley-Blackwell, 2022.
3. Robertson GL Food Packaging: Principles and Practice. CRC Press, 2024. 730 p.
4. Лозова Т. М., Сірохман І. В. Товарознавство кондитерських виробів: підручник. Львів: Магнолія, 2023. 540 с.
5. Грищенко І. М. Логістичні аспекти управління якістю кондитерських виробів. Економіка та

управління підприємствами. 2025.

6. Vogue J. Strategic Quality Management in Confectionery Supply Chains. *International Journal of Food Economics*. 2024. P. 88-102.
7. Кириченко Л. С. Вплив пакувальних матеріалів на збереженість якості здобного печива. *Харчова наука та технологія*. 2023. Т. 15, № 2. С. 23-30.
8. Yam KL, Lee DS *Emerging Food Packaging Technologies*. Woodhead Publishing, 2023. 450 p.
9. Saha A., Tyagi SK Quality indicators of cookies i biscuits. *Food Reviews International*. 2024. Vol. 40, Issue 2.
10. Ткачук О. В., Гнатенко О. М. Особливості формування споживних властивостей цукрового печива. *Товарознавчий вісник*. 2025. № 1. С. 45-52.
11. Labuza TP, Altunakar B. *Water Activity in Foods*. Wiley-Blackwell, 2020. P. 161-205.
12. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В. Теоретичні та практичні аспекти технології оздоровчих борошняних виробів. 2024.
13. Дорохович В. В. Розробка технології печива функціонального призначення. *Наукові труди НУХТ*. 2023. Т. 29, № 4. С. 142-150.
14. Zukiewicz-Sobczak W. Відомості про функції ingredients in confectionery. *European Food Research and Technology*. 2023. Vol. 249.
15. Стадник І. Я., Гармата О. С. Вплив безглютенової сировини на властивості печива. *Обладнання та технології*. 2024.
16. Smith J., Jones A. Impact of storage conditions on texture properties of biscuits. *Journal of Cereal Science*. 2024. Vol. 95.
17. ДСТУ 3781:2014. Печиво. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України.

References

1. Manley, D. (2023). *Technology of Biscuits, Crackers and Cookies*. Woodhead Publishing.
2. Cauvain, SP, & Young, LS (2022). *Baked Products: Science, Technology and Practice*. Wiley-Blackwell.
3. Robertson, GL (2024). *Food Packaging: Principles and Practice*. CRC Press
4. Лозова, ТМ, & Сирокман, ІВ (2023). *Товарознавство кондитерських виробів: підручник [Commodity science of confectionery products: a textbook]*. Magnolia.
5. Гриценко, ІМ (2025). *Логістичні аспекти управління якістю кондитерських виробів [Logistical aspects of confectionery quality management]*. Economics та Enterprise Management.
6. Bogue, J. (2024). Strategic Quality Management in Confectionery Supply Chains. *International Journal of Food Economics*, 88-102.
7. Кириченко, ЛС (2023). Вплив пакувальних матеріалів на збереженість якості здобного печива [Influence of packaging materials on the quality preservation of butter biscuits]. *Food Science and Technology*, 15 (2), 23-30.
8. Yam, KL, & Lee, DS (2023). *Emerging Food Packaging Technologies*. Woodhead Publishing.
9. Saha, A., & Tyagi, SK (2024). Quality indicators of cookies i biscuits. *Food Reviews International*, 40(2).
10. Ткачук, ОВ, & Гнатенко, ОМ (2025). Особливості формування споживних властивостей цукрового печива [Features of the formation of consumer properties of sugar cookies]. *Commodity Bulletin*, 1.
11. Labuza, TP, & Altunakar, B. (2020). *Water Activity in Foods*. Wiley-Blackwell.
12. Павлюк, Р. Ю., & Погарська, ВВ (2024). Теоретичні та практичні аспекти технології оздоровчих борошняних виробів [Theoretical and practical aspects of the technology of health-improving flour products].
13. Дорохович, ВВ. (2023). Розробка технології печива функціонального призначення [Development of technology for functional cookies]. *Scientific Works of NUFT*, 29 (4), 142-150.
14. Zukiewicz-Sobczak, W. (2023). Роль функціональних ingredients in confectionery. *European Food Research and Technology*, 249.
15. Stadnyk, I. Ya., & Pushka, OS (2024). Вплив неглиутенової сировини на властивості печива [Influence of gluten-free raw materials on cookie properties]. *Equipment and Technologies*.
16. Smith, J., & Jones, A. (2024). Impact of storage conditions on texture properties of biscuits. *Journal of Cereal Science*, 95.
17. DSTU 3781:2014. (2014). Печиво. Загальні технічні умови [Cookies. General specifications]. *Derzhspozhyvstandart of Ukraine*.