

УДК 664.6

Пелик Л. В.,

lpelyk@gmail.com, ORCID ID:0000-0002-3365-0312,

Researcher ID: F-8017-2019,

д.т.н., проф., професор кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Анотація. Важливим завданням сучасної харчової науки є забезпечення безпечності, високої якості та харчової цінності продукції відповідно до національних і міжнародних стандартів. Борошняні кондитерські вироби займають значне місце в харчуванні населення, особливо дітей. Водночас вони можуть становити потенційну небезпеку через наявність мікробіологічних, хімічних та фізичних контамінантів, а також через високу калорійність та використання харчових добавок. У статті розглянуто сучасні підходи до забезпечення якості та безпечності борошняних кондитерських виробів, зокрема тих, що споживаються дітьми. Проаналізовано основні показники якості продукції: органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні та токсикологічні параметри, а також наявність шкідливих домішок і рівень акриламідів. Наведено дані про динаміку виробництва та експорту борошняних кондитерських виробів в Україні за 2019–2024 рр., а також порівняльні показники споживання кондитерських виробів дітьми в Україні та країнах ЄС. Акцент зроблено на мікробіологічних ризиках (*Salmonella*, *E. coli*), хімічних контамінантах (акриламід, важкі метали) та фізичних домішках. Розглянуто сучасні технології мінімізації ризиків, зокрема впровадження системи НАССР, контроль температурного режиму, використання ферментів, адаптація рецептур під дієтичні потреби дітей та оптимізація умов зберігання продукції. Підкреслено значення гармонізації українських стандартів із європейськими та міжнародними вимогами для підвищення конкурентоспроможності продукції та забезпечення безпечності харчових продуктів. Стаття містить аналіз наукових джерел останніх років, статистичні дані EFSA, UNICEF, FAO, а також вітчизняних досліджень, що дозволяє комплексно оцінити сучасний стан якості та безпечності борошняних кондитерських виробів. Отримані висновки можуть бути використані для розробки нових рецептур, вдосконалення технологічних процесів та підвищення ефективності систем контролю якості в харчовій промисловості.

Ключові слова: борошняні кондитерські вироби, безпечність, якість, акриламід, мікробіологічні ризики, діти, НАССР, Україна.

Pelyk L. V.,

lpelyk@gmail.com, ORCID ID:0000-0002-3365-0312,

Researcher ID: F-8017-2019,

Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor at the Department of Commodity Science, Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

QUALITY AND SAFETY OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

Abstract. An important task of modern food science is to ensure the safety, high quality, and nutritional value of products in accordance with national and international standards. Flour confectionery products occupy a significant place in the diet of the population, especially children. At the same time, they can pose a potential danger due to the presence of microbiological, chemical and physical contaminants, as well as due to their high calorie content and the use of food additives. The article examines modern approaches to ensuring the quality and safety of flour-based confectionery products, particularly those consumed by children. Key quality indicators are analyzed, including organoleptic, physicochemical, microbiological, and toxicological parameters, as well as the presence of harmful contaminants and acrylamide levels. Data on the production and export dynamics of flour-based confectionery in Ukraine from 2019 to 2024 are presented, along with comparative consumption indicators of confectionery products by children in Ukraine and EU countries. Emphasis is placed on microbiological risks (*Salmonella*, *E. coli*), chemical contaminants (acrylamide, heavy metals), and physical foreign bodies. Current risk mitigation technologies are discussed,

including the implementation of HACCP systems, temperature control during baking, enzyme application, adaptation of recipes to children's dietary needs, and optimization of storage conditions. The importance of harmonizing Ukrainian standards with European and international requirements is highlighted to increase product competitiveness and ensure food safety. The article incorporates the analysis of recent scientific publications, statistical data from EFSA, UNICEF, FAO, and domestic studies, providing a comprehensive assessment of the current state of quality and safety of flour-based confectionery products. The findings can be used to develop new recipes, improve technological processes, and enhance quality control systems in the food industry.

Key words: flour-based confectionery, safety, quality, acrylamide, microbiological risks, children, HACCP, Ukraine.

JEL Classification: L60

DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1221-2025-42-09>

Постановка проблеми. Борошняні кондитерські вироби займають значне місце в харчуванні населення, особливо дітей. Водночас вони можуть становити потенційну небезпеку через наявність мікробіологічних, хімічних та фізичних контамінантів, а також через високу калорійність та використання харчових добавок. Важливим завданням сучасної харчової науки є забезпечення безпечності, високої якості та харчової цінності продукції відповідно до національних і міжнародних стандартів [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Венгліньський О. дослідив критерії якості й безпечності борошняних виробів для дітей із особливими дієтичними потребами, акцентуючи на необхідності використання безпечної сировини та адаптованих технологій [1, с. 305]. Гаргаун Р. та співавтори визначали показники якості вітчизняних виробів, підкреслюючи важливість органолептичних характеристик, фізико-хімічних параметрів та стабільності під час зберігання [2, с. 55].

Іщик Т. та ін. запропонували підходи до оцінювання показників безпечності спеціалізованих виробів (зокрема брауні), звертаючи увагу на мікробіологічні тести [3, с. 124]. Схожі результати подано і в закордонних дослідженнях: Паскалоне А. та ін. систематизували дані про джерела контамінантів у печиві [7], а Каур Н. і Хелфорд Н.

описали способи зменшення ризику утворення акриламиду та інших шкідливих речовин у продуктах на основі пшениці [8].

Кесбі М. та ін. проаналізували мікробіологічну якість борошняних виробів у Великій Британії, наголошуючи на проблемі Salmonella та STEC [10]. Моніторинг системи виробництва в Україні також досліджували Стукальська Н. та Вархол В., які підкреслюють значення контролю HACCP [6, с. 106].

Постановка завдання. Метою даної статті є узагальнення сучасних наукових підходів до забезпечення якості та безпечності борошняних кондитерських виробів на основі аналізу вітчизняних і зарубіжних досліджень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Якість борошняних кондитерських виробів визначається комплексом органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних та токсикологічних показників. Згідно з даними Гаргауна Р. та ін., ключовими є вологість, кислотність, наявність сторонніх присмаків та запахів, вміст цукрів і жирів [2, с. 56]. У вітчизняній практиці ці параметри регламентуються стандартами ДСТУ та узгоджуються з міжнародними вимогами Codex Alimentarius.

Таблиця 1

Динаміка виробництва та експорту борошняних кондитерських виробів в Україні (2019–2024 рр.)

Рік	Виробництво, (тис. т)	Експорт, (тис. т)	Вартість експорту, (млн USD)	Зміна експорту, (%)
2019	100	70	150	–
2020	105	75	160	7,1
2021	110	80	170	6,7
2022	115	85	180	6,3
2023	120	90	190	5,9
2024	125	95	200	5,6

Джерело: створено за даними [11]

Важливим чинником є динаміка виробництва та споживання кондитерських виробів в Україні та світі. За останні роки простежується тенденція до зростання виробництва печива та вафель, водночас експорт також залишається стабільним. Це підтверджується статистикою Державної служби статистики України та FAO табл. 1.

Дані свідчать про стабільне зростання виробництва та експорту борошняних кондитерських виробів в Україні протягом періоду 2019-2024 рр. У 2019 році виробництво становило 100 тис. тонн, тоді як експорт досягав 70 тис. тонн, що складало основу зовнішньоекономічної діяльності галузі.

У наступні роки спостерігається поступове, але стабільне зростання виробництва: щорічне збільшення становило приблизно по 5 тис. тонн. Це свідчить про позитивну динаміку розвитку кондитерської промисловості України, підвищення виробничих потужностей та адаптацію підприємств до зростаючого попиту як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Що стосується експорту, його обсяги також демонструють поступове зростання від 70 тис. тонн у 2019 році до 95 тис. тонн у 2024 році. Вартість експорту підвищувалася щороку з 150 млн USD до 200 млн USD, що підтверджує не лише збільшення обсягів поставок, а й зростання економічної ефективності галузі. Відсоткове збільшення експорту показує певне уповільнення темпів росту – з +7,1% у 2020 році до +5,6% у 2024 році, що може свідчити про насичення зовнішніх ринків або про потребу у вдосконаленні маркетингових стратегій для збільшення частки на експортних ринках.

Особливе значення має безпечність продукції, зокрема дитячого харчування. Мазуренко І. та ін. вказують на необхідність дотримання гігієнічних вимог на всіх етапах виробництва [4]. Основні ризики представлені на рис. 1.

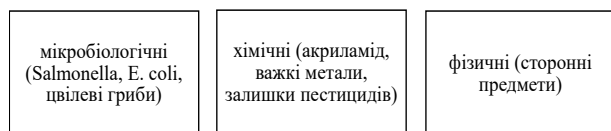


Рис. 1. Основні ризики пов'язані із вмістом борошняних кондитерських виробів

Джерело: створено за даними [4]

Наявність *Salmonella* та Shiga-токсин-продукуючих *E. coli* у борошняних виробках залишається серйозною проблемою для виробників [10]. Паскалоне А. та ін. виділяють основні джерела таких контамінантів: сировина, обладнання,

умови зберігання [7]. Це підтверджують і дані міжнародного моніторингу безпечності харчових продуктів табл. 2.

Таблиця 2

Найпоширеніші ризики безпечності борошняних кондитерських виробів (за даними EFSA, 2019–2023 рр.)

Ризик	Тип	Частота виявлення (%)
Salmonella	Мікробіологічний	5,2
E. coli	Мікробіологічний	4,8
Акриламід	Хімічний	3,5
Важкі метали	Хімічний	2,9
Сторонні предмети	Фізичний	1,6

Джерело: створено за даними [12]

Дані EFSA показують, що найбільш поширеними є мікробіологічні ризики, зокрема *Salmonella* та *E. coli*, які виявлялися у 5,2% та 4,8% випадків відповідно. Це підкреслює важливість ретельного контролю на всіх етапах виробництва – від сировини до готового продукту. Мікробіологічні забруднення можуть призводити до серйозних харчових інфекцій, особливо серед дітей та людей із зниженим імунітетом, тому їхня мінімізація є критичною.

На другому місці за частотою виявлення знаходяться хімічні ризики, серед яких найпоширенішим є акриламід (3,5%), а також забруднення важкими металами (2,9%). Акриламід утворюється при термічній обробці продуктів, особливо при випіканні, і має потенційний канцерогенний ефект. Важкі метали, хоч і менш поширені, є особливо небезпечними через здатність накопичуватися в організмі та впливати на нервову систему та інші органи.

Менш поширеними є фізичні контаміанти, такі як сторонні предмети (1,6%), проте їхня наявність також становить серйозну загрозу, особливо для дітей, які можуть отримати травми або інші ушкодження під час споживання продукту.

Зменшення ризику формування небезпечних сполук можливе завдяки технологічним удосконаленням. Каур Н. та Хелфорд Н. наголошують, що контроль температурного режиму випікання та підбір якісної сировини дозволяє суттєво знизити рівень акриламідів [8]. Додатково, за рекомендаціями FAO/WHO, застосування ферментів (наприклад, аспарагінази) також зменшує ризик утворення канцерогенних сполук.

Вітчизняні дослідження [9, 6] підкреслюють роль системи НАССР, регулярного моніто-

Таблиця 3

Споживання кондитерських виробів дітьми

Країна	Вікова група	Середнє споживання (г/день)	Частка в раціоні (%)
Україна	3–10 років	15,2	8,5
Німеччина	3–10 років	12,8	7,2
Франція	3–10 років	14,5	7,9
Італія	3–10 років	13,9	7,6
Іспанія	3–10 років	16,1	8,9

Джерело: створено за даними [13]

рингу та адаптації рецептур під дієтичні вимоги. Це особливо важливо для виробів, орієнтованих на дітей, адже вони є найбільш вразливою групою споживачів [1, с. 305]. У цьому контексті значущими є статистичні дані щодо споживання солодоців дітьми в Україні та країнах ЄС, що свідчать про необхідність посилення контролю табл. 3.

З представлених даних видно, що середнє споживання борошняних кондитерських виробів коливається від 12,8 г/день у Німеччині до 16,1 г/день в Іспанії серед дітей віком 3–10 років. Українські діти споживають в середньому 15,2 г/день, що ставить їхню країну на рівень середньої групи серед представлених країн. Найбільша частка цих виробів у раціоні спостерігається також в Іспанії – 8,9%, найменша – у Німеччині (7,2%).

Ці дані дозволяють зробити кілька висновків. По-перше, хоча кількість споживаних виробів здається невеликою в абсолютних цифрах, їх частка в раціоні дітей є значною, особливо враховуючи високий вміст цукру та калорійність кондитерських виробів. По-друге, відмінності між країнами можуть бути пов'язані з культурними традиціями харчування, рівнем доступності солодоців, економічними факторами та загальною харчовою освітою батьків.

Особливо важливим є врахування того, що регулярне споживання кондитерських виробів у дитячому віці може підвищувати ризик надмірної маси тіла, карієсу та інших порушень здоров'я. Українським виробникам та органам контролю харчової безпеки варто орієнтуватися на зменшення шкідливих компонентів у дитячих продуктах і стимулювати виробництво більш дієтичних альтернатив.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Борошняні кондитерські вироби є одними з найбільш поширених продуктів харчування як серед дорослого населення, так і серед дітей. Однак, як показує сучасна практика та численні наукові дослідження, ці продукти можуть становити серйозну загрозу для здоров'я споживачів у разі недостатнього

контролю за якістю та безпечністю. Основні проблеми пов'язані з мікробіологічними забрудненнями, хімічними контамінантами, зокрема акриламідом, а також із фізичними домішками та нестабільною якістю сировини.

Мікробіологічні ризики, такі як наявність *Salmonella* або *E. coli*, залишаються одними з ключових факторів небезпеки, особливо для дитячого харчування. Навіть невелике порушення санітарних норм на будь-якому етапі виробництва може призвести до поширення інфекцій та отруєнь. Тому контроль за чистотою обладнання, дотримання гігієнічних стандартів та впровадження регулярного моніторингу є обов'язковими умовами для будь-якого виробника.

Хімічні ризики, особливо утворення акриламідів під час термічної обробки борошняних виробів, залишаються серйозною проблемою у всьому світі. Високі рівні цієї речовини у продуктах не тільки підвищують канцерогенний ризик, а й створюють загрозу для здоров'я дітей, які є більш вразливою групою. Зменшення утворення акриламідів можливе за рахунок контролю температурного режиму, використання спеціальних ферментів (наприклад, аспарагінази), а також оптимізації складу та технології виробництва.

Ключовим механізмом забезпечення безпечності продукції є впровадження системи НАССР, яка дозволяє ідентифікувати критичні точки на всіх етапах виробництва та мінімізувати ризики. Додатково, застосування інноваційних технологій, таких як вдосконалене замішування, багатоступенева термічна обробка, а також контроль вологості та зберігання, дозволяє підтримувати високі органолептичні та фізико-хімічні показники продукції.

Подальші дослідження у цій сфері мають бути багатоплановими. По-перше, важливо розробляти нові рецептури для дитячого харчування, які будуть враховувати особливі дієтичні потреби та обмеження. Це стосується продуктів для дітей із алергіями, непереносимістю глютену, надмірною вагою або іншими станами, що вимагають

спеціальної уваги до складу. По-друге, необхідно вдосконалювати методи зниження акриламідів та інших шкідливих забруднювачів, що включає як технологічні підходи, так і контроль якості сировини та готового продукту. По-третє, варто гармонізувати українські стандарти з європейськими та міжнародними вимогами, що дозволить підвищити конкурентоспроможність продукції на зовнішніх ринках і забезпечити її безпечність на найвищому рівні.

Комплексне поєднання наукових розробок, законодавчого регулювання та сучасних технологій виробництва є основою для підвищення якості та безпечності борошняних кондитерських виробів. Це дозволяє не лише зберегти здоров'я споживачів, а й забезпечити стабільне зростання харчової промисловості, зміцнення довіри до вітчизняних продуктів і вихід на міжнародні ринки з конкурентоспроможною та безпечною продукцією.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Венглінський О. Критерії якості і безпечності до борошняних кондитерських виробів для дітей з особливими дієтичними потребами. *Grail of Science*. 2024. № 39. С. 304-306. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.10.05.2024.044> (дата звернення: 03.05.2025).

2. Гаргаун Р., Куник О., Сарібекова Д., Доценко А. Визначення показників якості вітчизняних борошняних кондитерських виробів : матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості». 2019. С. 55-56. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/29153/2/ProcSPHNP_2019_Harhaun_R-Determination_of_quality_55-56.pdf (дата звернення: 04.05.2025).

3. Іщик Т. В., Кременець Т. В., Сидорук Ю. В., Устименко І. М. Показники якості та безпеки борошняних кондитерських виробів – брауні спеціального призначення. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2020. Т. 31 (70), № 2. С. 122-128. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/items/9ef859a0-30c0-4600-9c99-59c019de23a1> (дата звернення: 29.04.2025).

4. Мазуренко І., Лі І., Чженчжен С., Се І. Борошняні та кондитерські вироби для дітей. Вимоги до показників якості та безпечності. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2023. 13(1). URL: <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/383> (дата звернення: 25.04.2025).

5. Про реалізацію статей 6, 44 та 46 Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів». Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0036488-11#Text> (дата звернення: 04.05.2025).

6. Стукальська Н. М., Вархол В. О. Моніторинг безпечності і якості виробництва кондитерських виробів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2023. № 1. С. 104-113. URL: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2023.1.11> (дата звернення: 01.05.2025).

7. Pasqualone A., et al. Biscuit contaminants, their sources and mitigation strategies: A review. *Foods*. 2021. Vol. 10, No 11. P. 2751. URL: <https://doi.org/10.3390/foods10112751> (date of access: 24.04.2025).

8. Kaur N., Halford N. G. Reducing the risk of acrylamide and other processing contaminant formation in wheat products. *Foods*. 2023. Vol. 12, No 17. P. 3264. URL: <https://doi.org/10.3390/foods12173264> (date of access: 26.04.2025).

9. Ishcyk T. V., et al. Quality and safety indicators of flour confectionery – brownie of special purpose. *Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. Series: Technical Sciences*. 2020. Vol. 2, No 2. P. 122-128. URL: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.2-2/21> (date of access: 03.05.2025).

10. Kesby M., et al. The microbiological quality of flour products in the UK with respect to *Salmonella* and Shiga-toxin-producing *E. coli* (STEC). *Journal of Applied Microbiology*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1093/jambio/txae183> (date of access: 04.05.2025).

11. UkraineInvest. Investment opportunity of agro-processing sector. 2024. URL: https://ukraineinvest.gov.ua/wp-content/uploads/2024/12/agroprocessing-sector-of-ukraine-1.pdf?utm_source (date of access: 30.04.2025).

12. EFSA. Consolidated annual activity report. Science, safe food, sustainability. 2023. URL: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2024-03/efsa-consolidated-annual-activity-report-2023_0.pdf?utm_source (date of access: 02.05.2025).

13. UNICEF. The state of food security and nutrition in the world. 2023. URL: https://data.unicef.org/wp-content/uploads/2023/07/SOFI-2023.pdf?utm_source (date of access: 03.05.2025).

REFERENCES:

1. Venglinsky O. (2024). Criteria of quality and safety for flour confectionery products for children with special dietary needs. *Grail of Science*. № 39. P. 304-306. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.10.05.2024.044> (date of access: 03.05.2025).

2. Hargoun R., Kunik O., Saribekova D., Dotsenko A. (2019). Determination of quality indicators of domestic flour confectionery products: Proceedings of the V International Scientific and Technical Conference “State and Prospects of Food Science and Industry”. P. 55-56. https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/29153/2/ProcSPHNP_2019_Harhaun_R-Determination_of_quality_55-56.pdf (date of access: 04.05.2025).

3. Ishchuk T. V., Kremenets T. V., Sydoruk Y. V., Ustymenko I. M. (2020). Quality and safety indicators of flour confectionery products – brownie of special purpose. *Scientific Notes of V. I. Vernadsky Taurida National University. Series: Technical Sciences*. Vol. 31 (70), № 2. P. 122-128. <https://dspace.nuft.edu.ua/items/9ef859a0-30c0-4600-9c99-59c019de23a1> (date of access: 29.04.2025).
4. Mazurenko I., Li I., Zhengzhen S., Xie I. (2023). Flour and confectionery products for children. Requirements for quality and safety indicators. *Scientific Bulletin of Tavria State Agrotechnological University*. 13(1). <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/383> (date of access: 25.04.2025).
5. On implementation of Articles 6, 44, and 46 of the Law of Ukraine “On Food Safety and Quality”. Official portal of the Verkhovna Rada of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0036488-11#Text> (date of access: 04.05.2025).
6. Stukalska N. M., Varkhol V. O. (2023). Monitoring of safety and quality of confectionery production. *Tavria Scientific Bulletin. Series: Technical Sciences*. № 1. P. 104-113. URL: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2023.1.11> (date of access: 01.05.2025).
7. Pasqualone A., (2021). Biscuit contaminants, their sources and mitigation strategies: A review. *Foods*. Vol. 10, No 11. P. 2751. URL: <https://doi.org/10.3390/foods10112751> (date of access: 24.04.2025).
8. Kaur N., Halford N. G. (2023). Reducing the risk of acrylamide and other processing contaminant formation in wheat products. *Foods*. Vol. 12, No 17. P. 3264. URL: <https://doi.org/10.3390/foods12173264> (date of access: 26.04.2025).
9. Ishchuk T. V. (2020). Quality and safety indicators of flour confectionery – brownie of special purpose. *Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. Series: Technical Sciences*. Vol. 2, No 2. P. 122-128. URL: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.2-2/21> (date of access: 03.05.2025).
10. Kesby M. (2024). The microbiological quality of flour products in the UK with respect to Salmonella and Shiga-toxin-producing E. coli (STEC). *Journal of Applied Microbiology*. URL: <https://doi.org/10.1093/jambio/lxae183> (date of access: 04.05.2025).
11. UkraineInvest. Investment opportunity of agro-processing sector. 2024. URL: https://ukraineinvest.gov.ua/wp-content/uploads/2024/12/agroprocessing-sector-of-ukraine-1.pdf?utm_source (date of access: 30.04.2025).
12. EFSA. Consolidated annual activity report. Science, safe food, sustainability. (2023). URL: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2024-03/efsa-consolidated-annual-activity-report-2023_0.pdf?utm_source (date of access: 02.05.2025).
13. UNICEF. The state of food security and nutrition in the world. (2023). URL: https://data.unicef.org/wp-content/uploads/2023/07/SOFI-2023.pdf?utm_source (date of access: 03.05.2025).

*Стаття надійшла до редакції
18 травня 2025 року*