



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Veterinary sciences

ISSN 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet12024
<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 636.09: 664.8: 658.8

Chemical hazardous factors in food products and raw food materials

M. R. Simonov[✉], V. V. Shanchuk, B. V. Gutyj, T. O. Pundiak

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

Article info

Received 06.10.2025
Received in revised form
07.11.2025
Accepted 08.11.2025

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-067-670-17-44
E-mail: m.simonov@ukr.net

Simonov, M. R., Shanchuk, V. V., Gutyj, B. V., & Pundiak, T. O. (2025). Chemical hazardous factors in food products and raw food materials. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 27(120), 198–204. doi: 10.32718/nvlvet12024

Food safety is one of the key public health priorities and a global challenge of modern society. A significant proportion of food safety incidents are caused by poisoning resulting from chemical contaminants in food products. Chemical hazardous factors in food represent diverse groups of substances of anthropogenic and natural origin that may enter food products at all stages of the food chain, from primary production to consumption. The main categories of chemical hazards include residues of agrochemicals, veterinary medicinal products, heavy metals, mycotoxins, technological contaminants, food additives added in excessive amounts, as well as substances migrating from packaging materials. The aim of this study was to analyze complaints regarding the presence of chemical hazardous factors in food products and raw food materials exported from Ukraine to the European Union market. The analysis of problems related to chemical hazardous factors in food products and raw food materials was carried out by monitoring notifications from the Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) database. The monitoring of notifications revealed low effectiveness in the implementation of internationally recognized practices by some domestic food business operators, such as Good Agricultural Practice (GAP), Good Veterinary Practice (GVP), Good Manufacturing Practice (GMP), and the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system. The majority of complaints concerned improper use of food additives and agrochemicals, residual levels of which exceeded the maximum permissible limits. A fairly common issue was the use by domestic food business operators of food additives prohibited in the European Union, particularly colorants and preservatives. Isolated cases of excessive levels of chemical hazardous factors of natural and technological origin were also recorded. However, it should be noted that the number of hazardous domestic food products imported into the international market does not exceed that of other exporting countries.

Key words: Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF), export, non-compliant products, hazardous factors, agrochemicals, residues of veterinary medicinal products, food additives.

Хімічні небезпечні чинники в харчових продуктах та продовольчій сировині

М. Р. Сімонов[✉], В. В. Шанчук, Б. В. Гутий, Т. О. Пундяк

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Безпечність харчових продуктів є одним із ключових пріоритетів охорони здоров'я населення та глобальною проблемою сучасності. Значну частку цих інцидентів становлять отруєння, спричинені хімічними контамінантами харчових продуктів. Хімічні небезпечні чинники в продуктах харчування представляють собою різноманітні групи речовин антропогенного та природного походження, що можуть потрапляти в харчові продукти на всіх етапах харчового ланцюга – від первинного виробництва до споживання. До основних категорій хімічних небезпек відносять залишки агрохімікатів, ветеринарних препаратів, важкі метали, мікотоксини, технологічні контамінанти, харчові добавки, додані в надлишкових кількостях, а також речовини, що мігрують з пакувальних матеріалів. Мета даної роботи полягала в аналізі скарг на наявність хімічних небезпечних чинників у продуктах харчування та продовольчій сировині, експортованих з України на ринок Європейського Союзу. Аналіз проблем, пов'язаних з хімічними

небезпечними чинниками у харчових продуктах та продовольчій сировині, проводився шляхом моніторингу повідомлень бази даних Системи швидкого оповіщення щодо харчових продуктів та кормів (RASFF). Проведений моніторинг повідомлень показав низьку ефективність застосування частиною вітчизняних операторів ринку харчових продуктів рекомендації таких міжнародно визнаних практик, як належна сільськогосподарська практика (GAP), належна ветеринарна практика (GVP), належна виробнича практика (GMP) і системи HACCP. Основна кількість скарг стосувалася неналежного використання харчових добавок та агрохімікатів, залишкові кількості яких перевищували гранично допустиму межу. Доволі частою є проблема використання вітчизняними операторами ринку харчових продуктів заборонених на території Європейського Союзу харчових добавок. Зокрема барвників та консервантів. Реєструвалися поодинокі випадки надлишкових кількостей хімічних небезпечних чинників природного та технологічного походження. Однак слід зазначити, що кількість небезпечних вітчизняних продуктів харчування, імпортованих на міжнародний ринок не вирізняється в більшу сторону в порівнянні з іншими країнами-експортерами.

Ключові слова: система швидкого оповіщення щодо харчових продуктів та кормів (RASFF), експорт, некондиційний продукт, небезпечні чинники, агрохімікати, залишки ветеринарних препаратів, харчові добавки

Вступ

Проблема безпечності харчових продуктів є однією з найважливіших проблем сучасності, що безпосередньо впливає на здоров'я споживачів. Серед різноманіття факторів, що загрожують безпеці харчових продуктів, хімічні небезпечні чинники займають особливе місце через їх потенційну здатність завдавати серйозної шкоди здоров'ю споживача, часто без негайних симптомів. Хімічні контамінанти можуть потрапляти в харчові продукти на різних етапах виробництва, обробки, зберігання та транспортування, створюючи складну мережу потенційних ризиків (Stybel & Simonov, 2018; Stybel & Simonov, 2023; Simonov et al., 2025).

Сучасна харчова промисловість характеризується використанням численних хімічних речовин для покращення якості, збереження свіжості, підвищення поживної цінності та забезпечення привабливого зовнішнього вигляду продуктів. Водночас, індустріалізація сільського господарства призвела до широкого застосування пестицидів, добрив та ветеринарних препаратів, що можуть залишатися в продуктах харчування у вигляді залишків. Забруднення навколишнього середовища важкими металами, промисловими хімікатами та іншими токсичними речовинами також створює додаткові ризики для безпеки харчових продуктів. В умовах глобалізації продовольчих ринків, інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та зростаючого використання хімічних речовин у харчовій промисловості, питання моніторингу та контролю хімічних небезпечних чинників набувають особливої актуальності. Україна, як країна з потужним агропромисловим комплексом та експортним потенціалом, стикається з необхідністю гармонізації національних вимог безпечності харчових продуктів з європейськими стандартами в рамках Угоди про асоціацію з ЄС (Stybel & Simonov, 2023).

Особливу увагу привертає проблема кумулятивно-го та синергічного впливу хімічних контамінантів на організм людини при хронічному споживанні забруднених продуктів. Навіть низькі концентрації окремих речовин, що не перевищують гранично допустимих рівнів, у комбінації можуть призводити до серйозних порушень здоров'я, включаючи онкологічні, ендокринні, імунологічні та неврологічні захворювання (D'Amore et al., 2025; Mititelu et al., 2025).

Розуміння природи хімічних небезпечних чинників, їх джерел, механізмів дії та методів контролю є

критично важливим для забезпечення безпеки харчових продуктів та захисту здоров'я споживачів.

Мета дослідження

Мета даної роботи полягала в аналізі скарг на наявність хімічних небезпечних чинників у продуктах харчування та продовольчій сировині, експортованих з України на ринок Європейського Союзу.

Матеріал і методи досліджень

Аналіз проблем, пов'язаних з хімічними небезпечними чинниками у харчових продуктах та продовольчій сировині проводився шляхом моніторингу повідомлень бази даних Системи швидкого оповіщення щодо харчових продуктів та кормів (RASFF, 2025).

Результати та їх обговорення

Хімічні небезпечні чинники в харчових продуктах можна класифікувати за різними критеріями, включаючи їх походження, хімічну природу та механізм дії. Найбільш поширеною є класифікація за джерелом походження, яка дозволяє краще зрозуміти шляхи потрапляння контамінантів у харчовий ланцюг. Відтак за походженням хімічні небезпечні чинники поділяються на:

Природні токсичні речовини – це сполуки, що утворюються природним шляхом у рослинах, грибах, мікроорганізмах або тваринах. До цієї групи належать мікотоксини, які продукуються грибами роду *Aspergillus*, *Fusarium* та *Penicillium*, алкалоїди рослин, такі як соланін у картоплі, ціаногенні глікозиди в маніоці, біогенні аміни в ферментованих продуктах та природні токсини морських організмів.

Аналіз скарг на безпечність продовольчої сировини, експортованої з України, показав випадки (повідомлення з Польщі; 2023.0308; 2022.5684; 2025.7390; 2024.1787; ризик – не серйозний) наявності плісневих грибів у кормах, пшеничних висівках, шоколаді з лісовими горіхами, малині. На сьогоднішній день виявлено близько 400 мікотоксинів, хоча лише 30 з них відомі як шкідливі для людей і тварин (Khan et al., 2024). Серед мікотоксинів особливе занепокоєння викликають афлатоксини, оскільки вони є високотоксичними та вважаються канцерогенами першої групи для людини (Shephard, 2008; Anfossi et al., 2016). Мікотоксини також можуть спричинити рак, алергію та токсичність для органів (Alshannaq & Yu, 2017). Тяж-

кість їхнього впливу залежить від тривалості, мутагенного та тератогенного ефекту, включаючи захворювання печінки, онкологічні захворювання, пригнічення імунітету, ендокринні порушення, затримку росту (Rašić et al., 2019; Liu et al., 2020). Тривалий вплив кількох мікотоксинів також може призвести до синергетичного впливу на здоров'я (Zhou et al., 2017). Виходячи з вищесказаного, не дивлячись на встановлений потенційний рівень ризику для здоров'я споживачів, як "серйозний", продукція була повернена вантажовідправникам.

У травні 2025 року державною службою контролю на кордоні Німеччини зафіксовано випадок (повідомлення 2025.3291) експорту з України харчових продуктів, в складі яких є мухомори. Рівень ризику для здоров'я споживачів встановлено на максимальному рівні – "серйозний". Особливістю даної скарги є те, що продукція реалізовувалася через інтернет-магазин. Лабораторними дослідженнями встановлено наявність мусцимолу – психоактивної речовини, що міститься в грибах, зокрема в мухоморах. Під час першого лабораторного дослідження зареєстровано наявність мусцимолу на рівні $38,0 \pm 9,50$ мг/кг, а другого – $540,0 \pm 135,0$ мг/кг. У результаті зафіксованих фактів продукція була направлена на знищення.

Антропогенні контамінанти включають речовини, що потрапляють в харчові продукти внаслідок людської діяльності. Ця група охоплює залишки пестицидів та ветеринарних препаратів, важкі метали з промислових викидів, радіонукліди, промислові хімікати, такі як діоксини та поліхлоровані біфеніли, а також речовини, що мігрують з пакувальних матеріалів.

Компанія-імпортер курячих яєць з України під час вхідного контролю встановила (повідомлення з Нідерландів; 2025.7164) недопустимий рівень залишкових кількостей ветеринарних препаратів. А саме, рівень 3-аміно-2-оксазолідинону становив 2 мкг/кг. Дана сполука не входить до заборонених на території Європейського Союзу, але допустимий рівень обмежено 0,5 мкг/кг. Відтак чотирикратно перевищення допустимого рівня визначено як «потенційно серйозний ризик». Аналогічні проблеми було зареєстровано Словацькою (повідомлення 2025.6300; 2025.5729) та Польською (повідомлення 2025.6011) службами ветеринарного контролю на кордоні. Встановлений рівень – 1,03, 17,46 та 1,8 мкг/кг відповідно, а рівень ризику визначено як "серйозний". Відтак партії досліджуваних яєць направлені на знищення.

Оксазолідинони переважно використовуються як протимікробні хіміопрепарати. Їх антибактеріальний ефект викликаний пригніченням синтезу білка на ранній стадії. Деякі сполуки із оксазолідинової групи входять до останнього покоління протимікробних засобів, що використовують проти грам-позитивних мікроорганізмів, включаючи навіть полірезистентні до інших антибіотиків бактерії типу MRSA (Метацилін-резистентний *Staphylococcus aureus*). Ці препарати вважають препаратами резерву, коли всі інші види антибіотикотерапії вже вичерпані і виявились неефективними. Визначення 3-аміно-2-оксазолідинону в лабораторній практиці використову-

ється як маркер забруднення харчових продуктів чи продовольчої сировини нітрофуранами (Pipoyan et al., 2023). Нітрофурани швидко розщеплюються в організмі, а їхні метаболіти (в тому числі 3-аміно-2-оксазолідинон) зв'язуються з білками, зокрема в м'язовій тканині, і можуть зберігатися там протягом кількох тижнів (Gaudin et al., 2021). Переконливі докази підтверджують високу токсичну небезпеку, яку становлять нітрофурани. Зокрема, було виявлено, що нітрофурани мають канцерогенний, генотоксичний/мутагенний та гепатотоксичний потенціал (EFSA, 2015; Tsuchiya et al., 2018; Gotsiridze et al., 2022).

Також мав місце випадок (повідомлення з Польщі; 2025.5371), який стосувався перевищення допустимого рівня хлорамфеніколу в сухому молоці. Під час проведення моніторингових досліджень встановлено рівень згаданого агрохімікату, який перевищував граничну межу в 20 разів (10,12 мкг/кг при допустимому значенні до 0,5 мкг/кг). Рівень ризику визначено як "серйозний", а відтак продукція направлена на знищення.

У більшості країн світу застосовується політика нульової толерантності використання протимікробних препаратів для продуктивних тварин, що пов'язано з глобальною проблемою антибіотикорезистентності у людей. Зокрема на території ЄС використання хлорамфеніколу заборонено для тварин, що використовуються для виробництва харчових продуктів. Не дивлячись на це іноді його залишкові кількості виявляють в таких продуктах харчування, як молоко, м'ясо та мед, через незаконне використання. Серед різних антибіотиків, що підлягають регуляторному контролю, хлорамфенікол займає унікально критичне місце через свій серйозний токсикологічний профіль, ідіосинкратичні побічні ефекти та політику нульової толерантності до залишків у багатьох юрисдикціях (Hanekamp & Bast, 2015). Навіть вплив незначних доз пов'язують з незворотною апластичною анемією, станом з високою смертністю та без чіткого порогу доза-відповідь, що спонукає до встановлення регуляторних лімітів на рівні або нижче поточної аналітичної межі виявлення на рівнях менше мкг/кг у ЄС, США та Австралії (Hanekamp & Bast, 2015; Howlader et al., 2025). Ці ліміти є одними з найсуворіших серед будь-яких залишкових кількостей ветеринарних препаратів.

Доволі частою проблемою хімічних небезпечних чинників у продовольчій сировині з України є перевищення гранично допустимих рівнів агрохімікатів. Наприклад встановлено (повідомлення з Литви; 2025.7145) перевищення хлорпірифосу в кукурудзяній крупі (0,03 мкг/кг при нормі до 0,01). Аналогічна скарга (повідомлення з Латвії; 2025.6893) стосувалася партії трав'яного чаю (0,039 мкг/кг хлорпірифосу).

Хлорпірифос – це хлороорганічний пестицид широкого спектру дії, що використовується для боротьби з різноманітними комахами та патогенами на сільськогосподарських культурах, фруктах, овочах, а також у домашніх господарствах та різних інших місцях. Токсичність хлорпірифосу пов'язана з неврологічними дисфункціями, ендокринними порушеннями та серцево-судинними захворюваннями. Він також може

спричиняти аномалії розвитку та поведінки, гематологічні злоскісні новоутворення, генотоксичність, гістопатологічні аберації, імунотоксичність та оксидативний стрес, що підтверджується моделюванням на тваринах (Ubaid Ur Rahman et al., 2021).

Інший випадок стосувався надлишкової кількості фунгіциду фолпет (повідомлення з Польщі; 2025.6981). Під час здійснення державного контролю на кордоні встановлено забруднення замороженої малини згаданим агрохімікатом (0,28 мг/кг при нормі до 0,03).

Фолпет за належного застосування не становить загрози, оскільки має швидкий період біорозкладу діючої речовини та її похідних. Відповідно до даних Європейського агентства з безпеки харчових продуктів (EFSA) та Міністерства охорони здоров'я Канади (EFSA et al., 2023), безпека харчових продуктів, що містять фолпет, вважається прийнятною при використанні відповідно до чинних рекомендацій, а оцінка ризиків показала, що поточне використання навряд чи становить ризик для споживачів. Однак хронічні великі дози можуть порушувати режим сну та викликати нездужання, дратівливість, шлунково-кишкові симптоми, такі як анорексія, нудота, здуття живота, метеоризм і неприємний смак. Поріг судом може бути знижений у епілептиків, а також повідомлялося про прогресування неврологічних уражень при перніціозній анемії (Harp, 2005). Виходячи з цього на території Європейського Союзу існують обмеження у залишкових кількостях згаданого агрохімікату в харчових продуктах.

Під час здійснення державного контролю на кордоні Хорватії виявлено партію дріжджів з України (повідомлення 2025.4898) з недопустимим рівнем агрохімікатів. Зокрема йшлося про епоксиконазол, який заборонений до використання на території ЄС. Лабораторні дослідження показали наявність 0,029 мкг/кг. Виходячи з даних повідомлення партія продукції була направлена на знищення.

Епоксиконазол – це системний фунгіцид, що використовується для захисту рослин від широкого спектра грибкових хвороб, сприяючи їх здоровому розвитку. У ЄС епоксиконазол при вивченні можливої репродуктивної та розвиткової токсичності для здоров'я людини отримав висновок “Може завдати шкоди ненародженій дитині. Підозрюється шкідливий вплив на фертильність” (EFSA, 2008).

Трапляються поодинокі випадки перевищення допустимого рівня мікроелементів у харчових продуктах. 14 липня 2025 року під час державного контролю на кордоні Польщі (повідомлення 2025.5329) експортер томатного соку надав супровідні документи, з яких видно, що лабораторними дослідженнями встановлено вміст Нікелю на рівні $0,34 \pm 0,03$ мг/кг. Однак відповідно до Регламенту Комісії (ЄС) 2024/1987 від 30 липня 2024 року “Про внесення змін до Регламенту (ЄС) 2023/915 щодо максимальних рівнів вмісту Нікелю в деяких харчових продуктах”, допустима межа для вищезгаданого металу становить до 0,25 мг/кг. Виходячи з цього партія продукції була направлена на знищення.

Часто робочі групи з впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів відносять алергени до групи хімічних небезпечних чинників. Відповідно до сповіщення з Німеччини (повідомлення 2025.4939) виявлено не задекларований на етикетці снєків з України алерген – молоко. Враховуючи рівень ризику “серйозний” партія продукції була повернена експортеру. Проблема ускладнилася тим, що частина продукції потрапила на ринок інших країн – Данії, Фінляндії, Польщі та Іспанії.

Харчові добавки та технологічні допоміжні речовини – це хімічні сполуки, що навмисно додаються до харчових продуктів для досягнення певних технологічних цілей. Хоча більшість з них є безпечними при дотриманні встановлених норм, деякі можуть становити ризик при перевищенні допустимих рівнів або при споживанні чутливими групами населення. Аналіз повідомлень показав проблему невідповідності національного законодавства вимогам ЄС в частині використання харчових добавок та їх максимально допустимих рівнів. Зокрема під час офіційних моніторингових досліджень безпеки харчових продуктів на ринку Польщі, встановлено (повідомлення 2022.7202) партію морепродуктів у розсолі з України, в якій реєструвалося перевищення вмісту бензоату натрію (2100 мг/кг при нормі до 1000) та сорбату калію (500 мкг/кг). Окрім цього виявлено незаявлені виробником підсолоджувачі – ацесульфам К (60 мг/кг) та сахарин (110 мг/кг). У результаті партія продукції була направлена на знищення.

Побоювання негативного впливу бензоату натрію (E211) на здоров'я людини пов'язані з тим, що він може реагувати з аскорбіновою кислотою, утворюючи канцероген бензол. У деяких дітей реєструються алергічні прояви на цю добавку, а також можливий вплив на нейротрансмісію та когнітивні функції. Крім того, повідомляється, що бензоат та сорбат викликають хромосомні аберації в культивованих лімфоцитах людини. Також повідомляється, що вони є потужними мутагенами щодо мітохондріальної ДНК в аеробних дріжджових клітинах (Piper & Piper, 2017; Zouaoui et al., 2024).

Реєструвалися випадки (повідомлення 2025.7298 з Литви) перевищення дозволеного рівня трансжирів у печиві (3,08 г/100г за норми до 2). Не дивлячись на те, що рівень ризику для здоров'я споживача встановлено як “не серйозний”, продукція направлена на знищення. Інший випадок перевищення допустимого рівня трансжирів зафіксовано в Румунії (повідомлення 2024.3461) – 23,418 г/100 г жиру.

Під час здійснення контролю на державному кордоні Латвії (повідомлення 2025.6676) встановлено, що оператор ринку харчових продуктів використав для виробництва печива заборонену на території ЄС харчову добавку – консервант натаміцин (E235). Відтак партія продукції була направлена на знищення. Інший випадок використання у виробництві печива заборонених харчових добавок зареєстровано у Польщі (повідомлення 2024.4169). У складі печива оператором ринку харчових продуктів задекларовано використання барвника білого кольору (E171) – діоксид титану.

Враховуючи встановлений факт партія продукції була повернена вантажовідправнику.

Натаміцин (пімарин) – це фунгіцид полієнової макролідної групи. Згідно з Директивою 95/2/ЄС, натаміцин може використовуватися для обробки поверхні напівтвердих та напівм'яких сирів, в'ялених ковбас на максимальному рівні 1 мг/дм² у зовнішніх 5 мм поверхні, що відповідає 20 мг/кг (EFSA, 2009).

Діоксид титану – це харчова добавка, яка викликає серйозні занепокоєння щодо безпеки через потенційний канцерогенний ефект, здатність проникати крізь клітинні мембрани та накопичення в організмі (Guseva Canu et al., 2020; Kirkland et al., 2022). ЄС заборонив використання даного харчового барвника у харчових продуктах у 2022 році.

Продукти харчових процесів – це речовини, що утворюються під час обробки харчових продуктів. До них належать акриламід, що утворюється при високо-температурній обробці крохмалевмісних продуктів, поліциклічні ароматичні вуглеводні при копченні та смаженні, гетероциклічні аміни при термічній обробці м'яса та фуран у консервованих продуктах.

За хімічною природою контаміанти можна поділити на органічні та неорганічні сполуки. Органічні включають широкий спектр вуглецевмісних молекул різної складності, від простих альдегідів до складних білкових токсинів. Неорганічні контаміанти представлені переважно важкими металами та їх сполуками, а також деякими неметалами та радіонуклідами.

Як видно із повідомлення з Польщі (2024.0567) під час вхідного контролю безпеки печива зареєстровано перевищення допустимого рівня акриламіду. А саме, встановлено наявність 469 ± 105 мкг/кг за гранично допустимого межі 350 мкг/кг. Величина ризику для здоров'я споживачів визначена як "потенційно серйозний", тому партія продукції вилучена з реалізації. Аналогічна скарга зареєстрована контрольними службами Латвії (2024.0074). В даному випадку встановлений рівень акриламіду склав $442,5 \pm 46$ мкг/кг.

Акриламід – це технологічний забруднювач, який є високотоксичним для людини та залишається глобальною проблемою (Adimas et al., 2024). Утворення акриламіду – це складний процес під час термічної обробки харчових продуктів, на який впливають численні фактори, включаючи реакцію Майяра, утворення гідроксиметилфурфуролу, реакції карамелізації та окиснення ліпідів (Mesias et al., 2024). Поява акриламіду в традиційних продуктах харчування є серйозною проблемою громадського здоров'я, оскільки він є відомим канцерогеном і пов'язаний з підвищеним ризиком розвитку кількох видів раку, включаючи рак легень, простати (Morales et al., 2014) та молочної залози (Filippini et al., 2022; Basaran et al., 2023). Акриламід також є нейротоксином, і дослідження на тваринах показали, що він пошкоджує нервову систему (Kopańska et al., 2022).

Щонайменше два повідомлення (2024.0517 та 2024.6082) стосувалися перевищення максимально допустимого рівня іншого хімічного небезпечного чинника технологічного походження – гліцидолу. А саме, під час вхідного контролю соняшникової олії на кордоні Фінляндії зафіксовано показник вмісту гліци-

долу, який в чотири рази перевищував максимально допустиму концентрацію (4100 мкг/кг за норми до 1000). В результаті партія продукції була повернена вантажовідправнику. Друге повідомлення зареєстровано під час контролю безпеки соняшникової олії в Люксембурзі (рівень гліцидолу 1253 ± 160 мкг/кг). Гліцидол та його похідні відносять до технологічних контаміантів, що утворюються під час переробки рослинних олій і жирів. Окремі похідні гліцидолу вважають потенційними канцерогенами. Зокрема хлорпропаноли – відомі генотоксичні канцерогени, побічний продукт, що виникає через кислотний гідроліз при підвищеній температурі, під час виробництва або зберігання (міграція) продуктів та в процесі деодорації харчових олій з гліцерину ліпідів. Монохлорпропандіол, гліцидол та їхні ефіри є контаміантами, присутність яких у харчових продуктах хвилює європейську наукову спільноту (Commission Regulation, 2020). Комісія Codex Alimentarius опублікувала рекомендації по зменшенню вмісту цих контаміантів у рафінованих оліях та продуктах з них ще у 2019 році (Codex Alimentarius, 2019). Рекомендується переглянути виробничі процеси, контролювати рівень як гліцидилових ефірів жирних кислот у перерахунку на гліцидол, так і ефірів жирних кислот 3-MCPD. Також рекомендується оптимізувати процеси виробництва для запобігання утворення згаданих контаміантів і врахувати їх як небезпечний чинник.

Порівняно з періодом п'яти-десятирічної давнини, за останні два роки скарги на вміст важких металів у харчових продуктах українського походження є рідкісним явищем. Востаннє така скарга зареєстрована у 2024 році (повідомлення Угорщини 2024.4153). Лабораторними дослідженнями, проведеними в угорській лабораторії, встановлено наявність надлишкового вмісту Ртуті в сухому знежиреному молоці ($0,010 \pm 0,001$ мг/кг).

Підсумовуючи викладений матеріал слід зазначити факт, що кількість скарг на наявність хімічних небезпечних чинників у імпортованій з України продукції не відрізняється в більшу сторону, порівняно з іншими країнами-імпортерами. Звертає на себе увагу наявність можливих кореляційних зв'язків між кількістю імпортно-експортних операцій та кількістю скарг. Чим більша кількість операцій – тим вища ймовірність встановлення невідповідності щодо хімічних небезпечних чинників. Однак проявляється низка проблем, пов'язаних з особливостями національного виробництва харчових продуктів. Перш за все слід сказати про неузгодженість національного законодавства зі законодавством ЄС, особливо щодо використання харчових добавок, агрохімікатів, ветеринарних препаратів і їх максимально допустимих рівнів. Частина харчових добавок та агрохімікатів, наявність яких у продукції викликала занепокоєння зі сторони контролюючих органів ЄС, мають широке застосування на ринку України в межах чинного законодавства. Також слід відмітити ще низьку ефективність застосування частиною вітчизняних операторів ринку харчових продуктів рекомендацій таких міжнародно визнаних практик, як належна сільськогосподарська практика (GAP), належна ветеринарна практика

(GVP) та належна виробнича практика (GMP), які є програмами-передумовами системи HACCP. Ефективне впровадження згаданих практик дозволяє використовувати хімічні речовини, отримувати запланований ефект не впливаючи при цьому на безпечність кінцевого продукту.

Висновки

Проведений моніторинг повідомлень Системи швидкого оповіщення щодо харчових продуктів та кормів показав низку проблем, пов'язаних з наявністю хімічних небезпечних чинників у імпортованих з України на ринок Європейського Союзу харчових продуктів та продовольчої сировини. Основна кількість скарг стосувалася неналежного використання харчових добавок та агрохімікатів, залишкові кількості яких перевищували гранично допустиму межу. Доволі частою є проблема використання вітчизняними операторами ринку харчових продуктів заборонених на території Європейського Союзу харчових добавок. Зокрема барвників та консервантів. Реєструвалися поодинокі випадки надлишкових кількостей хімічних небезпечних чинників природного та технологічного походження. Однак слід зазначити, що кількість небезпечних вітчизняних продуктів харчування, імпортованих на міжнародний ринок не вирізняється в більшу сторону в порівнянні з іншими країнами-експортерами.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів

References

- Adimas, M. A., Abera, B. D., Adimas, Z. T., Woldemariam, H. W., & Delele, M. A. (2024). Traditional food processing and Acrylamide formation: A review. *Heliyon*, 10(9), e30258. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e30258.
- Alshannaq, A., & Yu, J. H. (2017). Occurrence, Toxicity, and Analysis of Major Mycotoxins in Food. *International journal of environmental research and public health*, 14(6), 632. DOI: 10.3390/ijerph14060632.
- Anfossi, L., Giovannoli, C., & Baggiani, C. (2016). Mycotoxin detection. *Current opinion in biotechnology*, 37, 120–126. DOI: 10.1016/j.copbio.2015.11.005.
- Basaran, B., Abanoz, Y. Y., Şenol, N. D., Oral, Z. F. Y., Öztürk, K., & Kaban, G. (2023). The levels of heavy metal, acrylamide, nitrate, nitrite, N-nitrosamine compounds in brewed black tea and health risk assessment: *Türkiye. J. Food Compos. Anal.*, 120, 105285. DOI: 10.1016/j.jfca.2023.105285.
- Codex Alimentarius (2019). Code of practice for the reduction of 3-monochloropropene-1,2-diol esters (3-MCPDEs) and glycidyl esters (GEs) in refined oils and food products made with refined oils. CXC 79-2019. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworks.pace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B79-2019%252FCXC_079e.pdf.
- Commission Regulation (EU) 2022/1396 (2022). Amending the Annex to Regulation (EU) No 231/2012 laying down specifications for food additives listed in Annexes II and III to Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council as regards the presence of ethylene oxide in food additives. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/1396/oj/eng>.
- D'Amore, T., Smaoui, S., & Varzakas, T. (2025). Chemical Food Safety in Europe Under the Spotlight: Principles, Regulatory Framework and Roadmap for Future Directions. *Foods*, 14(9), 1628. DOI: 10.3390/foods14091628.
- EFSA (European Food Safety Authority), Alvarez, F., Arena, M., Auteri, D., Leite, S. B., Binaglia, M., Castoldi, A. F., Chiusolo, A., Cioca, A.-A., Colagiorgi, A., Colas, M., Crivellente, F., DeLentdecker, C., De Magistris, I., Egsmose, M., Fait, G., Ferilli, F., Gouliarmou, V., Halling, K., . . . & Villamar-Bouza, L. (2023). Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance folpet. *EFSA Journal*, 21(8), 1–32. DOI: 10.2903/j.efsa.2023.8139.
- EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM) (2015). Scientific Opinion on nitrofurans and their metabolites in food. *EFSA J*, 13(6), 4140. URL: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2015.4140>.
- EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS) (2009). Scientific Opinion on the use of natamycin (E 235) as a food additive. *EFSA Journal*, 7(12), 1412. DOI: 10.2903/j.efsa.2009.1412.
- EFSA Scientific Report (2008) 138, 1-80, Conclusion on the peer review of epoxiconazole. URL: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2008.138r>.
- Filippini, T., Halldorsson, T. I., Capitão, C., Martins, R., Giannakou, K., Hogervorst, J., Vinceti, M., Åkesson, A., Leander, K., Katsonouri, A., Santos, O., Virgolino, A., & Laguzzi, F. (2022). Dietary Acrylamide Exposure and Risk of Site-Specific Cancer: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Epidemiological Studies. *Frontiers in nutrition*, 9, 875607. DOI: 10.3389/fnut.2022.875607.
- Gaudin, V., Hédou, C., Rault, A., Verdon, E., & Soumet, C. (2021). Evaluation of ELISA kits for the screening of four nitrofurans metabolites in aquaculture products according to the European guideline for the validation of screening methods. *Food additives & contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment*, 38(2), 237–254. DOI: 10.1080/19440049.2020.1849821.
- Gotsiridze, D., Baramidze, K., Chikviladze, T., & Otashvili, T. (2022). Nitrofurans and their metabolites in food. *Experimental Clinical Medicine Georgia*, 4, 1–10. DOI: 10.52340/jecm.2022.06.16.
- Guseva Canu, I., Fraize-Frontier, S., Michel, C., & Charles, S. (2020). Weight of epidemiological evidence for titanium dioxide risk assessment: current state and further needs. *J Expo Sci Environ Epidemiol*, 30(3), 430–435. DOI: 10.1038/s41370-019-0161-2.
- Hanekamp, J. C., & Bast, A. (2015). Antibiotics exposure and health risks: chloramphenicol. *Environmental*

- toxicology and pharmacology, 39(1), 213–220. DOI: 10.1016/j.etap.2014.11.016.
- Harp, P. R. (2005). *Encyclopedia of Toxicology* (Second Edition). Elsevier, 349–351. DOI: 10.1016/B0-12-369400-0/00423-3.
- Howlader, M. M. R., Ting, W. T., & Ali, M. Y. (2025). Electrochemical Sensors for Chloramphenicol: Advances in Food Safety and Environmental Monitoring. *Pharmaceuticals* (Basel, Switzerland), 18(9), 1257. DOI: 10.3390/ph18091257.
- Khan, R., Anwar, F., & Ghazali, F.M. (2024). A comprehensive review of mycotoxins: Toxicology, detection, and effective mitigation approaches. *Heliyon*, 10(8), e28361. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e28361.
- Kirkland, D., Aardema, M. J., Battersby, R. V., Beevers, C., Burnett, K., Burzlaff, A., Czich, A., Donner, E. M., Fowler, P., Johnston, H. J., Krug, H. F., Pfuhrer, S., & Stankowski, L. F., Jr (2022). A weight of evidence review of the genotoxicity of titanium dioxide (TiO₂). *Regulatory toxicology and pharmacology : RTP*, 136, 105263. DOI: 10.1016/j.yrtph.2022.105263.
- Kopańska, M., Łagowska, A., Kuduk, B., & Banaś-Ząbczyk, A. (2022). Acrylamide Neurotoxicity as a Possible Factor Responsible for Inflammation in the Cholinergic Nervous System. *International journal of molecular sciences*, 23(4), 2030. DOI: 10.3390/ijms23042030.
- Liu, D., Ge, L., Wang, Q., Su, J., Chen, X., Wang, C., & Huang, K. (2020). Low-level contamination of deoxynivalenol: A threat from environmental toxins to porcine epidemic diarrhea virus infection. *Environment international*, 143, 105949. DOI: 10.1016/j.envint.2020.105949.
- Mesías, M., Palenzuela, C., Olombrada, E., Holgado, F., & Morales, F. J. (2024). Acrylamide and hydroxymethylfurfural formation in roasted almonds (*Prunus dulcis*). *Food Control*, 156, 110140. DOI: 10.1016/j.foodcont.2023.110140.
- Mititelu, M., Neacșu, S. M., Busnatu, Ș. S., Scafa-Udriște, A., Andronic, O., Lăcraru, A.-E., Ioniță-Mîndrican, C.-B., Lupuliasa, D., Negrei, C., & Olteanu, G. (2025). Assessing Heavy Metal Contamination in Food: Implications for Human Health and Environmental Safety. *Toxics*, 13(5), 333. DOI: 10.3390/toxics13050333.
- Morales, G., Jimenez, M., Garcia, O., Mendoza, M. R., & Beristain, C. I. (2014). Effect of natural extracts on the formation of acrylamide in fried potatoes. *LWT - Food Science and Technology*, 58(2), 587–593. DOI: 10.1016/j.lwt.2014.03.034.
- Piper, J. D., & Piper, P. W. (2017). Benzoate and Sorbate Salts: A Systematic Review of the Potential Hazards of These Invaluable Preservatives and the Expanding Spectrum of Clinical Uses for Sodium Benzoate. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 16(5), 868–880. DOI: 10.1111/1541-4337.12284.
- Pipoyan, D., Beglaryan, M., Chirkova, V., & Mantovani, A. (2023). Exposure Assessment of Nitrofurans Metabolites in Fish and Honey Produced in Armenia: A Pilot Investigation. *Foods* (Basel, Switzerland), 12(18), 3459. DOI: 10.3390/foods12183459.
- Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF). URL: https://food.ec.europa.eu/safety/rasff_en.
- Rašić, D., Želježić, D., Kopjar, N., Kifer, D., Klarić, M. Š., & Peraica, M. (2019). DNA damage in rat kidneys and liver upon subchronic exposure to single and combined ochratoxin A and citrinin. *World Mycotoxin Journal*, 12(2), 163–172. DOI: 10.3920/WMJ2018.2399.
- Shephard, G. S. (2008). Impact of mycotoxins on human health in developing countries. *Food additives & contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment*, 25(2), 146–151. DOI: 10.1080/02652030701567442.
- Simonov, M., Pronina, O., Guttyj, B., Akymyshyn, M., & Pundiak, T. (2025). Analysis of food safety issues in Ukraine exported to the European Union market in 2024. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 27(117), 11–20. DOI: 10.32718/nvlvet11702 (in Ukrainian).
- Stybel, V. V., & Simonov, M. R. (2018). Upravlinnia bezpekoiu produktiv kharchuvannia: praktychnyi posibnyk. TzOV Halytska vydavnycha spilka, Lviv (in Ukrainian).
- Stybel, V. V., & Simonov, M. R. (2023). Perspektyvy ta pereshkody eksportu ukrainskykh kharchovykh produktiv : Materialy naukovo-praktychnoi onlain konferentsii «Bezpechnist ta yakist kharchovykh produktiv u kontseptsii «Iedyne zdorovia». m. Lviv, 34–36. URL: <https://nvlvet.com.ua/index.php/conferences/article/view/4777> (in Ukrainian).
- Tsuchiya, T., Kijima, A., Ishii, Y., Takasu, S., Yokoo, Y., Nishikawa, A., Yanai, T., & Umemura, T. (2018). Mechanisms of oxidative stress-induced in vivo mutagenicity by potassium bromate and nitrofurantoin. *Journal of toxicologic pathology*, 31(3), 179–188. DOI: 10.1293/tox.2018-0024.
- Ubaid Ur Rahman, H., Asghar, W., Nazir, W., Sandhu, M. A., Ahmed, A., & Khalid, N. (2021). A comprehensive review on chlorpyrifos toxicity with special reference to endocrine disruption: Evidence of mechanisms, exposures and mitigation strategies. *The Science of the total environment*, 755(Pt 2), 142649. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.142649.
- Zhou, H., George, S., Hay, C., Lee, J., Qian, H., & Sun, X. (2017). Individual and combined effects of Aflatoxin B1, Deoxynivalenol and Zearalenone on HepG2 and RAW 264.7 cell lines. *Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*, 103, 18–27. DOI: 10.1016/j.fct.2017.02.017.
- Zouaoui, F. S., Boukhari, R., Heroual, N., Djemouai, N., Redouane, D., Saidi, D., Addou, S., & Kheroua, O. (2024). Estimation of Dietary Exposure to Sodium Benzoate (E211) and Potassium Sorbate (E202) of Children and Adolescents in the Oran Region, Algeria. *Foods* (Basel, Switzerland), 13(23), 3880. DOI: 10.3390/foods13233880.