

УДК: 664.07:005.334

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.3.2026.114>

ОЦІНКА РИЗИКІВ ДЛЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ МЕТОДОМ МАТРИЦІ РИЗИКІВ

Тетяна Вікторівна Бровенко*Кандидат технічних наук, доцент*<https://orcid.org/0000-0003-1552-2103>**Ярослав Віталійович Кошелев***Магістрант*<https://orcid.org/0009-0004-4289-9402>*Національний університет біоресурсів і природокористування України**03041, вул. Виставкова, 16 м. Київ, Україна*

Анотація. Інциденти, пов'язані з безпечністю харчових продуктів, становлять серйозну загрозу для здоров'я населення, а система управління безпечністю потребує науково обґрунтованого інструментарію оцінювання ризиків. Метою дослідження є оцінювання ризиків для безпечності харчових продуктів за п'ятьма аспектами – категорії харчових продуктів, області України, суб'єкти інциденту, причини, джерела забруднення – та обґрунтування заходів управління безпечністю.

На основі бази даних інцидентів, сформованої з офіційних повідомлень Держпродспоживслужби України за період з 2022 року до першого півріччя 2026 року, застосовано метод матриці ризиків у поєднанні з методом Borda. До бази увійшли 224 спалахи, зареєстровані у 2022–2025 роках, та дані за перше півріччя 2026 року. Результати. Визначено моделі ризику та виконано статичну оцінку ризиків за п'ятьма аспектами. П'ятьма найвищими категоріями ризику є м'ясо та м'ясні продукти, риба та рибна продукція, овочева та молочна продукція, консерви домашнього приготування. Кількість зареєстрованих спалахів зросла з 39 у 2022 році до 67 у 2025 році (приблизно на 72%), що свідчить про підвищення епідеміологічного навантаження; ризики демонструють зростаючу тенденцію, причому 2024 та 2025 роки мали найвищі рейтинги. Найвищі рейтинги серед регіонів мають Львівська, Одеська області та м. Київ; серед суб'єктів господарювання – локальні продуктові магазини, загальнодоступні заклади харчування, заклади харчування при закладах освіти та стихійні ринки; головними причинами є неефективне управління, зношеність виробничого обладнання, людська помилка та недотримання технологій; серед джерел забруднення домінують мікробіологічний та хімічний чинники.

Практичне значення. Результати створюють наукову основу для розроблення заходів запобігання та контролю ризиків, пріоритизації інспекційного ресурсу та оптимізації системи управління безпечністю харчових продуктів в Україні. Впровадження запропонованих заходів дасть змогу знизити кількість інцидентів та захистити здоров'я і добробут населення.

Ключові слова: ризик-орієнтований підхід, харчова продукція, метод Borda, управління ризиком, матриця ймовірності та наслідків.

UDC: 664.07:005.334

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.3.2026.114>

RISK ASSESSMENT FOR FOOD SAFETY USING THE RISK MATRIX METHOD

Tetyana Brovenko*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*<https://orcid.org/0000-0003-1552-2103>

Yaroslav Koshelev

Postgraduate student

<https://orcid.org/0009-0004-4289-9402>

National University of Life Resources and Environmental Sciences of Ukraine

03041, 16 Vystavkova St., Kyiv, Ukraine

Abstract. Food safety incidents pose a serious threat to public health, and the food safety management system requires a scientifically grounded risk assessment toolkit. The aim of the study is to assess food safety risks across five aspects – food product categories, regions of Ukraine, entities involved in incidents, causes, and sources of contamination – and to substantiate food safety management measures. Methods. Based on an incident database compiled from official reports of the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection for the period from 2022 to the first half of 2026, the risk matrix method combined with the Borda method was applied. The database includes 224 outbreaks registered in 2022–2025, as well as data for the first half of 2026. Results. Risk models were identified, and a static risk assessment was performed across five aspects. The five highest-risk food product categories are meat and meat products, fish and fish products, vegetable and dairy products, and home-canned products.

The number of registered outbreaks increased from 39 in 2022 to 67 in 2025 (approximately 72%), indicating a growing epidemiological burden; risks also trend upward, with 2024 and 2025 ranking highest. The highest-ranked regions are Lviv, Odesa, and the city of Kyiv; the highest-ranked business entities are local grocery stores, public catering establishments, food service establishments at educational institutions, and informal markets; the main causes are ineffective management, production equipment wear, human error, and non-compliance with technologies; among contamination sources, microbiological and chemical hazards dominate.

The results provide a scientific basis for developing risk prevention and control measures, prioritizing inspection resources, and optimizing the food safety management system in Ukraine. Implementing the proposed measures will reduce the number of incidents and protect public health and well-being.

Keywords: risk-based approach, food products, Borda method, risk management, probability and consequence matrix.

ВСТУП. Безпечність харчових продуктів є однією з важливих проблем, що безпосередньо впливають на здоров'я та якість життя населення. За визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), безпечність харчових продуктів охоплює сукупність умов і заходів, необхідних на всіх етапах харчового ланцюга – від виробництва та перероблення до зберігання, реалізації та приготування, – спрямованих на забезпечення їх безпечності для споживання.

В останні роки проблеми з безпекою харчових продуктів виникали часто, проблема довіри до безпечності харчових продуктів стає дедалі серйознішою. Нещодавно запущена європейська ініціатива FoodSafeR як спільний та скоординований підхід до виявлення, оцінки та управління новими проблемами продовольчої безпеки та пов'язаними з ними ризиками. Головною метою проекту FoodSafeR, який розпочався у жовтні 2022 року та фінансується Європейською Комісією, є виявлення, оцінка та управління новими хімічними та мікробіологічними ризиками для безпечності харчових продуктів. Одним із перших заходів FoodSafeR була організація семінару, учасниками якого стали міжнародні експерти у сфері мікробіологічної та хімічної безпечності харчових продуктів, небезпек для безпечності харчових продуктів та оцінки ризиків з міжнародних установ, університетів та регуляторних органів. Центр FoodSafeR постійно збирає та об'єднує дані уряду, академічних кіл та приватного сектору, щоб усі зацікавлені сторони могли краще розуміти ризики. Загальна мета полягає в покращенні глобального обміну даними, покращенні стандартів безпечності харчових продуктів та забезпеченні виробництва безпечних, доступних продуктів харчування

для всього населення, тим самим зменшуючи економічний тягар харчових отруєнь, підвищуючи продовольчу безпеку та сприяючи розвитку стійких продовольчих систем (Leslie et al., 2025).

Для захисту здоров'я споживачів, сприяння справедливій торгівлі харчовими продуктами та координації стандартів харчової безпеки у світі, Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (Food and Agriculture Organization (FAO, n.d.) та World Health Organization (WHO, n.d.) спільно створили Комісію з Кодексу Аліментаріус (CAC) у 1963 році. Наприкінці 1980-х років Комісія з Кодексу Аліментаріус запропонувала проводити оцінку ризиків для безпечності харчових продуктів, яка використовується для виявлення небезпек, що можуть впливати на здоров'я людини, та управління ризиками в процесі прийняття рішень щодо харчових продуктів заздалегідь, надаючи наукову підтримку даних для прийняття та вдосконалення рішень щодо нагляду за якістю харчових продуктів.

Україна офіційно приєдналася до Комісії з Кодексу Аліментаріус у 2004 році (Про затвердження Положення про Національну комісію із зводу харчових продуктів Кодекс аліментаріус та її персонального складу, 2006). У 2006 – 2015 рр. створено Національну комісію України з Кодексу Аліментаріус - консультативно-дорадчий орган з питань безпечності та якості харчових продуктів. Нині процеси інтеграції стандартів відбуваються через профільні міністерства (Міністерство охорони здоров'я та Міністерство аграрної політики) та Держпродспоживслужбу. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» прийнятий 23 грудня 1997 року за номером № 771/97-ВР. (Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів, 2026). Закон зазнавав багатьох суттєвих змін, прийнято за період з 2014 року до 2026 року близько 30 пакетів змін. У 2014 році ухвалено масштабну європейську редакцію (Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів, 2025), яка повністю перебудувала систему контролю за принципом «від лану до столу» та зобов'язала впроваджувати систему НАССР. У 2017–2018 роках Закон адаптували під новий державний контроль (Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, ветеринарну медицину та благополуччя тварин, 2026) та вимоги щодо інформації для споживачів. За 2020–2023 роки зміни вносилися через масштабну цифровізацію державних реєстрів, оптимізацію дозвільних процедур, адаптацію до умов воєнного стану та вдосконалення продовольчої безпеки. Коригування 2024–2026 років пов'язані з виконанням умов для вступу України до ЄС та гармонізацією санітарних і фітосанітарних норм.

З моменту впровадження Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» Україна сформулювала та оприлюднила велику кількість національних стандартів безпечності харчових продуктів. Використовуючи оцінку ризиків як наукову основу та враховуючи розвиток харчової промисловості, Україна рухається шляхом системної гармонізації та прямого визнання міжнародних норм. Структура встановленої системи стандартів безпечності харчових продуктів тісно узгоджується зі стандартами Комісії Кодексу Аліментаріус.

Частина документів Кодексу адаптована як національні стандарти з позначкою методичних настанов (наприклад, ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 щодо харчових добавок). Проте Кодекс Аліментаріус містить понад 200 специфікацій на продукти та більш ніж 120 настанов, тому Україна інтегрує їх через загальні технічні регламенти та Санітарні норми МОЗ України. Головний процедурний стандарт Кодексу щодо управління безпечністю – Codex Alimentarius CXC 1-1969 (містить 12 кроків та 7 принципів НАССР) – повністю впроваджено в українське законодавство. Наказ Мінагрополітики № 590 робить його обов'язковим для всіх вітчизняних виробників (Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР), 2015).

Оцінка ризиків може забезпечити безпеку харчових продуктів, оцінити ризики для безпечності харчових продуктів та запобігти повторенню інцидентів, пов'язаних з безпекою харчових продуктів. Оцінка ризиків для безпечності харчових продуктів – це науковий процес, спрямований на виявлення небезпек у ланцюжку постачання харчових продуктів та оцінку потенційних наслідків для здоров'я людини внаслідок впливу таких небезпек. Регламент (ЄС) № 178/2002 – це фундаментальний закон Європейського Союзу про безпечність харчових продуктів («General Food Law»), який закладає основу для всього харчового законодавства ЄС за принципом «від лану до столу» (from farm to fork). (Регламент Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 178/2002 від 28 січня 2002 року про встановлення загальних принципів і вимог харчового права, створення Європейського органу з безпечності харчових продуктів та встановлення процедур у питаннях, пов'язаних із безпечністю харчових продуктів, 2002).

Стаття 6 регламенту закладає аналіз ризику (Risk Analysis) як основоположний принцип харчового законодавства, що вимагає чіткого розмежування наукової оцінки та прийняття політико-регуляторних рішень. Оцінка ризику - науково обґрунтований процес (стаття 3, п. 11), складається з чотирьох обов'язкових етапів. Ідентифікація небезпек, здатних спричинити негативний вплив на здоров'я. Характеристика небезпеки – це якісна та/або кількісна оцінка природи несприятливих наслідків для здоров'я. Оцінка експозиції / впливу та характеристика ризику, тобто фінальне інтегрування даних для оцінки ймовірності виникнення, частоти та тяжкості потенційних шкідливих ефектів з урахуванням ступеня наукової невизначеності. Управління ризиком – процес відокремлений від оцінки ризику (стаття 3, п. 12), метою якого є розробка та впровадження регуляторних і контрольних заходів. Важливим результатом є встановлення максимально допустимих рівнів (MRL) забруднювачів, розробка стандартів маркування, відкликання продукції з ринку або встановлення нових гігієнічних вимог. Комунікація ризику – це безперервний та інтерактивний процес обміну інформацією протягом усього циклу аналізу (стаття 3, п. 13). Учасниками є науковці, управлінці, оператори ринку, споживачі.

Ризик для безпечності харчових продуктів стосується ймовірності заподіяння шкоди здоров'ю людини під час виробництва, переробки, зберігання та споживання харчових продуктів через токсичні або шкідливі речовини, або технологічні чи управлінські фактори під час ведення бізнесу (Yu et al., 2024). Вчені зазначають, що незалежно від того, яка ланка ланцюга постачання харчових продуктів, яка частина регуляторного органу, які фактори небезпеки, яка категорія продуктів харчування матимуть різний вплив на безпеку харчових продуктів, що призведе до певних ризиків. Матриця ризиків широко визнана завдяки своїй простоті впровадження та широко застосовується для визначення пріоритетів ризиків у різних галузях. Матрицю ризиків використовують для ранжування та визначення пріоритетів ризиків, щоб допомогти у визначенні стратегії управління ризиками (Sushko & Cheberiachko, 2023). Підхід для побудови матриці ризиків складається з трьох основних етапів: визначення термінів та поняття матриці ризиків і їх розуміння; визначення значення шкали частоти та тяжкості наслідків небезпечної події з повним розумінням вимог до їх визначення та використання; визначення критеріїв оцінки ризиків відповідно до стандартів, законів, політик, досвіду та інших вимог. Не існує єдиного найкращого методу ранжування ризиків. У матриці ризиків кілька факторів ризику одного рівня ризику можуть мати різну важливість. Тому важливість кількох факторів ризику ранжується для визначення величини ризику різних факторів ризику в межах одного рівня ризику. Метод Borda може сприяти просуванню та популяризації підходу матриці ризиків (Yu et al., 2024).

Отже, проблема оцінки ризиків безпечності харчових продуктів полягає в необхідності пошуку ефективних методів для наукового обґрунтування, оптимізації технологічних рішень, підвищення ефективності управлінських рішень, використовуючи при цьому сучасні валідні методи. Розв'язання цих проблем дозволить забезпечити науково обґрунтовану інформаційну підтримку прийняття та вдосконалення рішень у сфері контролю за безпечністю харчових продуктів

Об'єкт дослідження – ризики для безпечності харчових продуктів у системі харчового ланцюга.

Предмет дослідження – методичний підхід до оцінювання, ранжування та пріоритизації ризиків п'яти аспектів: категорії харчових продуктів, області України, суб'єкти інциденту, причини, джерела забруднення для безпечності харчових продуктів із використанням матриці ризиків.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ. Розроблення та наукове обґрунтування підходу до оцінювання ризиків для безпечності харчових продуктів із використанням матриці ризиків та їх подальшої пріоритизації для підвищення обґрунтованості управлінських рішень щодо запобігання та контролювання ризиків.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. У статтях зарубіжних авторів приділено значну увагу управлінню ризиками безпечності харчових продуктів на харчових підприємствах. Для ефективного запобігання та контролю ризиків безпеки для споживачів використовуються різні методологічні та інструментальні підходи. Науковцями (Chen et al., 2023) використано модель HFACS для аналізу обстежених харчових підприємств. Створено механізм управління поведінкою харчових підприємств у Пекіні щодо ризику безпечності харчових продуктів за принципом «одна вісь та чотири виміри». Взявши ці підприємства за «вісь» механізму управління, всередині них сформовано середовища: духовне середовище «визначення відповідальності та самодисципліни поведінки», інституційне середовище «спільного будівництва механізмів, самоінспекції та взаємної інспекції», середовище самоінспекції «регулярної оцінки та нормальної підзвітності», а також середовище «управління доброчесністю та продовольчою безпекою». Науковці прогнозують, що середовище відіграє стабільну роль «державного нагляду як провідної ролі», «керівництва галузевої асоціації як центру», «споживчого нагляду як орієнтира», «участі ЗМІ як підтримки» та «чотиристороннього запобігання та контролю» поза підприємством для практики управління ризиками безпечності харчових продуктів у харчовій промисловості.

У роботах дослідники все частіше звертають увагу на застосування різних інформаційних технологій для розробки систем ідентифікації та відстеження ризиків у режимі реального часу (RITS) для кращої гарантії безпечності харчових продуктів. Науковцями (Kong et al., 2021) представлено інноваційний підхід, що використовує метод мережі глибокого укладання для ідентифікації небезпечних ризиків, який спирається на масивні багатоджерельні дані. Мета методу полягає в тому, щоб допомогти менеджерам та операторам харчових підприємств заздалегідь визначити точні рівні ризику для безпечності харчових продуктів та надати регуляторним органам і споживачам потенційні правила для кращого прийняття рішень, тим самим підтримуючи безпеку та стійкість постачання харчових продуктів.

Особливий акцент здійснюється (Belluco et al., 2025) на сприйнятті ризику споживачами, пов'язаного з харчовими продуктами, оскільки воно значною мірою формує ставлення споживачів. Науковцями проведено багатонаціональне опитування, для отримання розуміння сприйняття європейськими громадянами ризиків щодо безпечності харчових продуктів. У цьому дослідженні тисяча громадян з п'яти європейських країн (Італії, Франції, Польщі, Німеччини та Швеції) взяли участь в онлайн-опитуванні кількісного дослідження. В опитуванні використовувалася структурована анкета, що проводилася методом комп'ютерного веб-інтерв'ю (CAWI). Отримана інформація сформувала цінні знання, оскільки низьке сприйняття ризику пов'язане з високим рівнем споживання; таким чином, для зменшення впливу сирих молочних продуктів на здоров'я, менеджери з управління ризиками повинні планувати та проводити комунікаційні кампанії, спрямовані на підвищення обізнаності споживачів щодо ризиків для безпечності харчових продуктів.

Комплексний підхід до управління ризиками сприяє підвищенню безпечності харчових продуктів, зниженню виробничих ризиків та підвищенню конкурентоспроможності ремісничих підприємств. У роботах українських дослідників (Romanovska, 2026) продемонстровано, що інтеграція принципів НАССР, програм-передумов організації виробництва та технологій цифрового моніторингу підвищує ефективність управління критичними контрольними точками та забезпечує простежуваність продукції. Впровадження сучасних систем контролю та цифрових технологій сприяє формуванню культури безпеки виробництва та забезпечує відповідність продукції міжнародним стандартам.

Дослідники (Brovenko et al., 2025) вказують на застосування структурно-функціонального аналізу ризиків, методів моніторингу, а також графоаналітичних методів в загальній системі управління безпечністю харчових продуктів. Інноваційні підходи до удосконалення процесу управління ризиками (Kuznyetsova et al., 2024) використовуються також в контексті розроблення стратегії зовнішньоекономічної діяльності підприємств. Для ідентифікації ризиків та вибору оптимальної стратегії зовнішньоекономічної діяльності підприємств (ЗЕД) авторами використано економіко-математичне моделювання з використанням матриці ризиків та критеріїв Байєса, Лапласа, Вальда, Севіджа, Гурвіца, Ходжа-Лемана. Саме тому аналіз сучасних досліджень демонструє багатовекторність проблематики.

Попри значний прогрес у вивченні цієї теми, потреба в нових рішеннях для наукового обґрунтування управлінських рішень щодо запобігання та контролювання ризиків залишається актуальною. Це створює підґрунтя для подальших досліджень.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ. Метод матриці ризиків вперше був запропонований Центром електронних систем ВПС США у квітні 1995 року для оцінки ризиків протягом життєвого циклу проєкту придбання. Ризик небезпеки визначається ймовірністю того, що вона призведе до небажаної події, та наслідками, які матиме ця подія. Дві змінні – ймовірність та наслідок – можна класифікувати за допомогою якісних термінів або кількісних значень. Відповідно, частота виникнення певного ризику для безпечності харчових продуктів (табл. 1) визначається як ймовірність і поділяється на 5 рівнів.

Таблиця 1. Рівні ймовірностей

Кількісна ймовірність (ф)	Якісний термін	Кількісні значення
$\phi < 1\%$	Неймовірно	1
$1\% \leq \phi < 5\%$	Віддалений	2
$5\% \leq \phi < 10\%$	Зрідка	3
$10\% < \phi < 20\%$	Ймовірно	4
$\phi \geq 20\%$	Часті	5

Еквівалентні смертельні випадки, спричинені певним ризиком для безпечності харчових продуктів, беруться за стандарт вимірювання наслідків поділяються на п'ять різних рівнів (таблиця 2). Матриця ризиків побудована шляхом поєднання класифікації ймовірностей та наслідків, як показано в таблиці 3, а відповідні критерії прийнятності ризику наведено в таблиці 4.

На основі стратегії пошуку використано офіційний сайт Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Зібрано інформацію щодо спалахів гострих кишкових інфекційних захворювань та харчових отруєнь у період з 2022 року по перше півріччя 2026 року. На основі цієї інформації ідентифіковано інциденти у сфері безпечності харчових продуктів та зібрано дані, відповідно до сутності та характеристик інцидентів у сфері безпечності харчових продуктів. Числа використано як значення атрибута індикатора для побудови системи індикаторів інцидентів ($X_1 \dots X_7$) у сфері безпечності харчових продуктів (таблиця 5).

Таблиця 2. Наслідки /результат виникнення ризику

Еквівалентна смертність (число)	Якісний термін	Кількісні значення
Пн. тим<10	Незначний	1
$10 \leq \text{Пн.тим} < 30$	Незначна	2
$30 \leq \text{Пн.тим} < 100$	Помірний	3
$100 \leq \text{Пн.тим} < 200$	Сильний	4
$\text{Пн.тим} \geq 200$	Катастрофічний	5

Таблиця 3. Матриця ризиків

Ймовірність	Наслідок				
	Незначний	Незначна	Помірний	Сильний	Катастрофічний
Неймовірно	Л	Л	М	Н	Н
Віддалений	Л	Л	М	Н	Е
Зрідка	Л	М	Н	Е	Е
Ймовірно	М	Н	Н	Е	Е
Часті	Н	Н	Е	Е	Е

Примітка: Л – низький ризик; М – середній ризик; Н – високий ризик; Е – дуже високий ризик.

Таблиця 4. Критерії прийнятності ризику

Рівень ризику	Прийнятність
Л	Прийнятно
М	Прийнятно з документально підтвердженим прийняттям залишкового ризику
Н	Небажано – необхідно використовувати всі можливі засоби контролю – із задокументованим прийняттям залишкового ризику
Е	Неприйнятно – ризик необхідно мінімізувати

На основі бази даних інцидентів, пов'язаних з безпекою харчових продуктів, для проведення статичної оцінки ризиків за п'ятьма аспектами (категорії харчових продуктів, області України, суб'єкти інциденту, причини, джерела забруднення) на основі семи індикаторів інцидентів використано метод матриці ризиків у поєднанні з методом Borda. Результати оцінки методом матриці ризиків наведено в таблиці 5.

Критеріями включення до бази даних були: офіційна реєстрація спалаху гострої кишкової інфекційної хвороби або харчового отруєння Держпродспоживслужбою України та наявність інформації про дату й місце (суб'єкт) виникнення інциденту. Загалом до бази включено 224 спалахи, зареєстровані у 2022–2025 роках, а також дані за перше півріччя 2026 року. Система індикаторів інцидентів налічує сім показників (X1–X7); статичну оцінку ризиків виконано за п'ятьма аспектами, яким відповідають індикатори X1 (категорії харчових продуктів), X3 (області України), X4 (суб'єкти інциденту), X5 (причини) та X6 (джерела забруднення), тоді як індикатори X2 (період) та X7 (галузь) використано для структурування даних. Інциденти з невстановленим джерелом забруднення збережено в базі як окремі категорії («Невідомо», «Жоден»), що запобігає втраті інформації. Шкали частоти та наслідків (табл. 1–2), матрицю ризиків (табл. 3) та критерії прийнятності ризику (табл. 4) обґрунтовано відповідно до міжнародної практики оцінювання ризиків. Розрахунки частот, балів Borda та рівнів ризику виконано з використанням табличного процесора.

Таблиця 5. Система індикаторів інцидентів у сфері безпеки харчових продуктів

Фактор	Фактичне значення	Значення атрибута	Індикатор	Фактичне значення	Значення атрибута
Категорія харчових продуктів (X 1)	Молочні продукти	1	Суб'єкт інциденту (X 4)	Заклади харчування (при закладах освіти)	1
	М'ясо та м'ясні продукти	2		Заклади харчування (загальнодоступні підприємства)	2
	Овочі тощо	3		Їдальні при промислових підприємствах	3
	Риба, рибні продукти	4		Стихійні ринки	4
	Ковбасні вироби домашнього приготування	5		Заклади харчування (при торговельно-розважальних підприємствах)	5
	Рибні вироби домашнього приготування	6		Домогосподарства	6
	Рибна продукція, придбана на стихійному ринку	7		Супермаркети	7
	Рибна продукція придбана в торговельних мережах	8		Продуктові магазини	8
Період (X 2)	2022 рік	2022	Причина (X 5)	Людський фактор помилка	1
	2023 рік	2023		Неякісні технології	2
	2024 рік	2024		Відмова обладнання	3
	2025 рік	2025		Неефективне управління	4
	2026 рік	2026			
Області (X 3)	Вінницька	1	Джерело забруднення (X 6)	Фізичний	1
	Волинська	2		Мікробіологічний	2
	Дніпропетровська	3		Хімічна	3
	Житомирська	4		Харчові добавки	4
	Закарпатська	5		Інше	5
	Запорізька	6		Невідомо	6
	Івано-Франківська	7		Жоден	7
	Київська	8		Кілька джерел	8
	Кіровоградська	9	Галузь (X 7)	Сільськогосподарське виробництво	1
	Львівська	10		Торгівля	2
	м. Київ	11		Стихійна торгівля	3
	Миколаївська	12		Виробництво та переробка	4
	Одеська	13		Упаковка	5
	Полтавська	14		Зберігання	6
	Рівненська	15		Транспорт	7
	Черкаська	18		Домогосподарства	8
	Чернівецька	19			

Метод Борда. Для даних матриці метод Борда застосовано за такою методикою –кожен показник ранжується за зниженням (наприклад область/місто ранжується за кількістю спалахів; область із найбільшою кількістю отримує 20 балів, друга – 19, ..., найнижча – 0.) Для однакових значень використано середнє Борда – значення займаних позицій, щоб області з однаковою кількістю спалахів мали однакову оцінку.

$$B_{ij}=N-r^{-}ij$$

де N – кількість областей/міст, r^{-} – середній ранг області за відповідний рік.

Отже інтегральна оцінка:

$$B_i=j=1\sum 5B_{ij}$$

На основі бази даних інцидентів, пов'язаних з безпекою харчових продуктів, для проведення статичної оцінки ризиків з п'яти аспектів у різних областях України було використано метод матриці ризиків у поєднанні з методом Борда.

Алгоритм розрахунку методом Борда: 1) для кожного аспекту та кожного року інциденти ранжують за спаданням частоти; 2) найвищому значенню присвоюють бал N, наступному – N-1 і так далі, де N – кількість категорій (наприклад, для 20 областей України найвищий ранг отримує 20 балів, найнижчий – 0); 3) у разі однакових значень використовують середнє арифметичне балів відповідних позицій; 4) бал кожного об'єкта обчислюють за формулою $B_{ij} = N - r_{ij}$, де r_{ij} – середній ранг j-го об'єкта за i-й період; 5) інтегральну оцінку B_i обчислюють як суму балів за всі п'ять періодів ($B_i = \sum B_{ij}$); 6) за інтегральною оцінкою об'єкти відносять до одного з чотирьох рівнів ризику відповідно до таблиці 7.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Визначено оцінку ризиків для безпечності харчових продуктів за категоріями харчових продуктів та розраховано бали Борда та рівні ризику для різних категорій харчових продуктів. Матрицю ризиків для безпечності харчових продуктів було побудовано відповідно до балів Борда, показано в таблиці 6.

Таблиця 6. Матриця ризиків для безпечності харчових продуктів за категоріями харчових продуктів.

Код	Категорія продуктів	Частота	Оцінка імовірності (F)	Тяжкість наслідків	Оцінка наслідків (E)
4	Риба, рибні продукти	961	2	502,9	1
2	М'ясо та м'ясні продукти	1194	1	266,9	3
3	Овочі тощо	687	3	327,3	2
8	Рибна продукція, придбана в торговельних мережах	314	4	172,2	4
6	Рибні вироби /консерви домашнього приготування	278	5	72,8	6
1	Молочні продукти	230	6	123,2	5
5	Ковбасні вироби домашнього приготування	211	7	54,7	7
7	Рибна продукція, придбана на стихійному ринку	21	8	7,8	8

Результати матричного оцінювання демонструють, що рівень ризику для категорій харчових продуктів формується не лише частотою виникнення інцидентів, а й потенційною тяжкістю їх наслідків. Найвищий пріоритет ризик-орієнтованого контролю доцільно, на нашу думку, надати рибі та рибним продуктам, які характеризуються оптимальним поєднанням

високої частоти ($F=2$) та максимальної тяжкості наслідків ($E=1$). М'ясо та м'ясні продукти і овочі, що посідають провідні позиції за одним із критеріїв і мають високі значення за іншим критерієм, тому також потребують пріоритетної уваги.

Отже, результати матриці вказують на чітку концентрацію ризику у кількох категоріях харчових продуктів, насамперед у рибі та рибних продуктах, м'ясі та м'ясних продуктах і овочах. Це обґрунтовує пріоритетність при плануванні заходів державного контролю, санітарно-епідеміологічного нагляду та профілактики харчових інцидентів.

Розраховано оцінку ризиків для областей України. Визначено оцінку Borda рівнів ризику за період 2022 рік – перше півріччя 2026 року, матрицю рівнів ризиків наведено в таблиці 7.

Максимально можлива інтегральна оцінка за 5 періодів – 100 балів. Для інтерпретації результатів використано 4 рівні ризику.

Таблиця 7. Матриця рівнів ризиків

Borda – оцінка за окремий рік	Borda – інтегральна оцінка	Рівень ризику
0–5	0–25	Низький
6–10	26–50	Середній
11–15	51–75	Високий
16–20	76–100	Дуже високий

Таблиця 8. Матриця оцінки ризиків безпечності харчових продуктів для областей України за період 2022 рік- перше півріччя 2026 року.

Область / місто	2022	2023	2024	2025	6 міс. 2026
Вінницька	4 Л	15,5 Е	3,5 Н	9 М	4 Л
Волинська	4 Л	2,5 Л	7 М	5,5 М	11,5 Н
Дніпропетровська	19 Е	11 Н	12 Н	13 Н	4 Л
Житомирська	4 Л	11 Н	1 Л	5,5 М	15,5 Н
Закарпатська	11,5 Н	13 Н	16,5 Е	19 Е	11,5 Н
Запорізька	15,5 Н	2,5 Л	12 Н	2,5 Л	4 Л
Івано-Франківська	15,5 Н	15,5 Е	12 Н	13 Н	19 Е
Київська	17 Е	18 Е	12 Н	9 М	4 Л
Кіровоградська	11,5 Н	7,5 М	3,5 Н	5,5 М	4 Л
Львівська	20 Е	19 Е	12 Н	20 Е	17,5 Е
м. Київ	11,5 Н	20 Е	20 Е	17 Е	11,5 Н
Миколаївська	4 Л	11 Н	7 М	17 Е	20 Е
Одеська	18 Е	15,5 Е	19 Е	9 М	15,5 Н
Полтавська	11,5 Н	7,5 М	16,5 Е	13 Н	11,5 Н
Рівненська	4 Л	15,5 Е	7 М	17 Е	11,5 Н
Сумська	4 Л	2,5 Л	7 М	0,5 Н	17,5 Е
Херсонська	4 Л	2,5 Л	1 Л	2,5 Л	4 Л
Хмельницька	11,5 Н	2,5 Л	1 Л	0,5 Н	4 Л
Черкаська	11,5 Н	2,5 Л	7 М	13 Н	11,5 Н
Чернівецька	4 Л	7,5 М	16,5 Е	13 Н	4 Л
Чернігівська	4 Л	7,5 М	16,5 Е	5,5 М	4 Л

Позначення: рівні ризику Е – дуже високий, Н – високий, М – середній, Л – низький.

За інтегральним Borda – рейтингом найбільш виражений ризик спалахів у 2022–2025 роках та за 6 місяців 2026 року спостерігається у Львівській області (88,5 бала), м. Києві (80,0) та Одеській області (77,0). Вони є єдиними територіями, що потрапили до категорії дуже високого ризику. Особливо показовою є Львівська область: вона посідала найвищу позицію за кількістю спалахів у 2022, 2023 та 2025 роках і залишилася на дуже високому рівні в першому

півріччі 2026 року. У м. Києві максимум ризику припадає на 2023–2024 роки, тоді як у Миколаївській області відбувається протилежна динаміка – Borda – оцінка зростає до 20 балів у першому півріччі 2026 року. Водночас Сумська область має невисокий інтегральний результат.

Проаналізовано загальну динаміку спалахів гострих кишкових інфекційних захворювань в Україні за період 2022–2025 роки. Побудовану лінійну стовпчасту діаграму загальної динаміки спалахів гострих кишкових інфекційних (ГКІ) захворювань наведено на рис. 1.

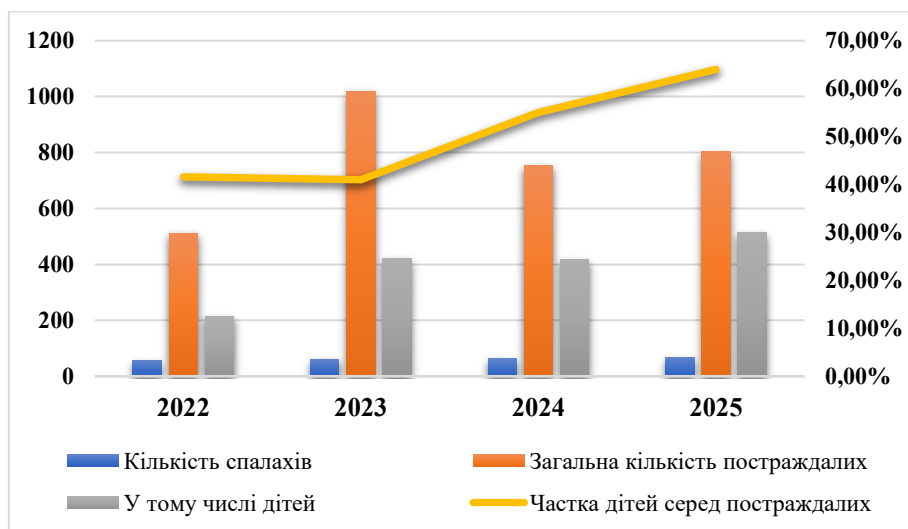


Рисунок 1. Загальна динаміка спалахів гострих кишкових інфекційних захворювань в Україні за період 2022–2025 роки.

Джерело: побудовано авторами за даними Держпродспоживслужби України <https://dpss.gov.ua>

Примітка: зазначено кількість спалахів після введення воєнного стану 2022 року.

Аналізуючи дані, варто визначити, що спостерігається стійке зростання загальної кількості спалахів ГКІ (+21,8% за 4 роки) та критичне зміщення епідеміологічного тягаря на дитяче населення. Приріст постраждалих дітей склав +140,8%. У 2022–2023 роках частка постраждалих дітей складала близько 41%; у 2024 році діти склали вже більше половини всіх захворілих (55,2%); в 2025 році частка дітей досягла рекордних 63,9% (майже 2 з 3 постраждалих). Пік масовості (середня кількість постраждалих на один спалах) припав на 2023 рік (17,0 осіб/спалах). У 2024–2025 роках цей показник знизився до 12 осіб, однак усереднена кількість дітей у кожному спалаху зросла з 3,9 до 7,7 осіб.

За 8 місяців 2022 року за місцем виникнення було зареєстровано 18 спалахів у місцях тимчасового перебування внутрішньо переміщених осіб (ВПО). У закладах харчування зафіксовано 10 спалахів, у закладах освіти – 7, у побуті – 10. Крім того, по одному спалаху було пов'язано відповідно з харчоблоком територіальної оборони та харчоблоком промислового підприємства.

На нашу думку, критичними є перебої з електропостачанням, що спричиняють порушення «ланцюга холоду» під час зберігання продуктів харчування в харчоблоках та торговельних мережах, а також локальні проблеми з водопостачанням та якістю питної води в закладах освіти, порушення технологій приготування страв, недотримання температурних режимів та правил особистої гігієни в школах та пунктах тимчасового проживання ВПО.

Оцінка ризиків для безпечності харчових продуктів, пов'язаних з суб'єктами інцидентів (табл. 9). Продуктові магазини локального формату виявилися найбільш критичною ланкою. Це пов'язано з частим порушенням умов зберігання (перебої в «ланцюзі холоду»), відсутністю

дієвого внутрішнього аудиту та низьким рівнем впровадження процедур НАССР. Ресторани, кафе та заклади швидкого харчування посідають друге місце за рівнем ризику.

Таблиця 9. Оцінка та класифікації ризиків за суб'єктами інцидентів

Суб'єкт інциденту (місце)	Оцінка Borda	Рівень ризику	Пріоритет контролю
Продуктові магазини	8	Критичний	I (Найвищий)
Заклади харчування (загальнодоступні підприємства)	7	Високий	II
Заклади харчування (при закладах освіти)	5	Підвищений / Соціальний	III
Стихийні ринки	5	Підвищений / Нерегульований	III
Заклади харчування (при ТРЦ)	4	Помірний	IV
Домогосподарства	3	Помірний	IV
Супермаркети	2	Низький	V
Їдальні при промислових підприємствах	1	Мінімальний	VI

Джерело: розроблено авторами за даними Держпродспоживслужби України

Основні чинники – людський фактор, недотримання технологічного режиму обробки сировини, вторинна контамінація. Виїзд громадян за кордон та мобілізаційні заходи спричинили гострий кадровий дефіцит. Ситуацію додатково ускладнюють як побутові чинники – робота під час перебоїв із світлом та водою, так і внутрішні процеси – вимушена ротація персоналу без належного навчання. Заклади харчування, які вимагають особливої соціальної та правової уваги, – заклади освіти. Хоча бал нижчий, ніж у продовольчих магазинів, ці заклади харчування мають високий соціальний резонанс та вразливу дитячу аудиторію. Стихийні ринки, які виведені з-під офіційного державного санітарно-гігієнічного контролю, створюють осередок неконтрольованого поширення інфекцій. Супермаркети та їдальні на підприємствах демонструють найменший рівень ризику. Це свідчить про ефективність систем сертифікації (ISO 22000, НАССР), наявність штатного кваліфікованого персоналу з якості та автоматизованого моніторингу умов зберігання.

Розраховано оцінку Borda та рівні ризику з різних причин, а також побудовано стовпчасту діаграму причин відповідно до оцінки Borda, яку показано на рисунку 2.



Рисунок 2. Оцінка за методом Borda ризику для безпечності харчових продуктів з різних причин.

Представлені дані оцінки за методом Borda демонструють, що основні ризики для безпечності харчових продуктів обумовлені багатьма чинниками, а не лише помилками працівників підприємств харчової промисловості, закладів харчування та торгівлі.

Неефективне управління посідає перше місце за вагою. Це свідчить про те, що першопричиною більшості інцидентів є недоліки в організації виробничих процесів, а саме слабкість дієвого внутрішнього контролю, формальне впровадження систем НАССР, економія на заходах безпечності. Другий за значущістю фактор – відмова обладнання, що має високий рівень ризику. На нашу думку, це вказує на знос матеріально-технічної бази, відсутність своєчасного технічного обслуговування холодильного, теплового та вимірювального обладнання, а також на чутливість підприємств до аварійних відключень електроенергії. Помірний рівень ризику – людський фактор. Відображає ситуативні порушення через втому, неуважність або брак кваліфікації персоналу. Проте цей фактор є похідним від якості менеджменту.

Відхилення від технологічного регламенту мають порівняно меншу вагу у загальному структурованому ризику, що підтверджує: за наявності справного обладнання та чіткого менеджменту технологічна дисципліна дотримується краще.

Визначено рівні ризику для безпечності харчових продуктів, пов'язаних з джерелами забруднення, їх розподілено за чотирма рівнями ризику.

Критичний рівень ризику. Мікробіологічне забруднення посідає друге місце за тяжкістю наслідків. Хімічне забруднення, характеризується одночасно високою частотою. Категорія «Інші фактори» має найвищу частоту прояву серед усіх джерел та високий рівень тяжкості. Мікробіологічні та хімічні чинники є найбільш руйнівними за наслідками для здоров'я. Вони формують левову частку тяжких отруєнь та смертельних випадків через швидкість поширення та високу токсичність. Високий рівень ризику. Невідоме джерело забруднення попри відносно невисоку частоту, є абсолютним лідером за кількістю летальних наслідків. Помірний рівень ризику. Харчові добавки демонструють високу частоту виявлення при помірній тяжкості наслідків. Фізичне забруднення має найнижчий показник тяжкості серед основних факторів. Фізичні сторонні домішки (метал, скло, пластик) та перевищення дозування добавок виявляються часто, проте рідко призводять до фатальних наслідків, що зміщує їх у помірну групу ризику. Низький / Мінімальний рівень ризику (0–2 бали, 7–8 місця). Поодинокі інциденти з мінімальним сумарним впливом на показники захворюваності.

Використовуючи ризик-орієнтований підхід до безпечності харчових продуктів визначено вагомі аспекти запобігання та контролю ризиків, а також запропоновано рекомендації щодо запобігання та контролю ризиків. Для категорій продуктів харчування, зокрема риби та рибних продуктів, м'яса, м'ясних та молочних продуктів посилити контроль безпечності сировини, забезпечити систематичний контроль температурного режиму зберігання, дотримання холодового ланцюга, термічної обробки та санітарних вимог під час виробництва, мікробіологічних показників та документованої простежуваності продукції. При виготовленні овочевої продукції важливо контролювати якість води, санітарний стан сировини, виробничі процеси миття та дезінфекцію технологічного обладнання тари, інвентарю, умови зберігання і запобігати перехресному забрудненню. Посилити профілактичне інформування населення щодо безпечного приготування, термічної обробки та зберігання домашніх рибних та ковбасних виробів. Також покращити формулювання норм та стандартів для цих продуктів харчування.

Ризики безпечності харчових продуктів демонструють тенденцію до зростання з року в рік, проте мають територіально нерівномірний характер. За наведеними даними простежується загальна тенденція до зростання кількості зареєстрованих спалахів у досліджуваних областях України. У 2022 році за наведеними значеннями зафіксовано 39 випадків, у 2023 році – 58, у 2024 році – 60, а у 2025 році – вже 67. Таким чином, у 2025 році порівняно з 2022 роком кількість спалахів зросла приблизно на 72%, що свідчить про підвищення епідеміологічного навантаження. Рекомендовано посилити ризик-орієнтований

контроль у регіонах із найбільшою кількістю спалахів, оперативно перерозподіляти ресурси контролю.

Приділити увагу профілактиці та контролю нових ризиків безпечності харчових продуктів, зокрема інтернет-торгівлі харчовими продуктами. Впровадити експрес-тестування (на рота-, норовіруси, сальмонельоз) при появі перших симптомів у колективі для швидкої локалізації спалаху. Удосконалити розробку обладнання та методів для експрес-тестування харчових продуктів. Розробити та розповсюдити покрокові чек-листи впровадження базисних гігієнічних вимог для малого бізнесу.

Інформувати населення про небезпеку купівлі швидкопсувних продуктів (м'ясних, молочних, рибних) у місцях стихійної торгівлі. Підвищувати рівень обізнаності мешканців щодо безпечності харчових продуктів. Крім того, виробники та оператори харчових продуктів повинні розвивати почуття соціальної відповідальності, оптимізувати управління виробництвом та заходи контролю для забезпечення безпечності харчових продуктів.

Варто долати управлінські дефекти, зокрема проводити реальний аудит систем HACCP / ISO 22000. Відмовитись від формального документообігу, а впровадити регулярні внутрішні та незалежні зовнішні аудити фактичних процесів. Розробити ризик-орієнтовані чек-листи. Регулярно проводити навчання з безпечності харчових продуктів для фахівців з харчової промисловості, закликати менеджмент харчових підприємств забезпечити базове санітарне середовище. Слід навчати персонал та заохочувати до активної участі в нагляді за безпечністю харчових продуктів. Підвищити стандарти якості харчових продуктів, сприяючи тим самим розвитку всієї харчової промисловості.

Отримані результати доцільно зіставити з наявними міжнародними та вітчизняними дослідженнями. Найближчим за методологією є дослідження Yu et al. (2024), у якому матрицю ризиків у поєднанні з методом Borda застосовано для оцінювання ризиків безпечності харчових продуктів у Китаї. Збіг із нашими результатами полягає в тому, що в обох дослідженнях найвищий пріоритет отримали м'ясо та м'ясні продукти, риба та рибна продукція, а серед джерел забруднення визнано провідну роль мікробіологічного та хімічного чинників. Відмінність стосується суб'єктів інцидентів: якщо в Китаї найризикованішими визнано заклади харчування, то в Україні – локальні продуктові магазини, що пояснюється відмінностями структури роздрібної торгівлі та поширенням неформальних каналів збуту в умовах воєнного стану. Спільним для обох досліджень є також висновок про те, що матриця ризиків дає змогу виявляти пріоритети контролю навіть за обмежених статистичних даних, що особливо актуально для України в умовах воєнного стану. Це підтверджує доцільність запропонованого нами методичного підходу.

На відміну від нашого кількісного підходу, Chen et al. (2023) дослідили поведінкові механізми управління ризиками харчових підприємств Пекіна на основі моделі HFACS і запропонували механізм «одна вісь, чотири виміри». Спільним є висновок про визначальну роль управлінських чинників: як і в нашій моделі, в дослідженні неефективне управління визнано системною першопричиною інцидентів. Відмінність полягає в рівні аналізу: автори зосередилися на поведінці суб'єктів, тоді як ми кількісно оцінили внесок причин у загальний ризик за допомогою методу Borda. Це зіставлення показує, що навіть за різних методологій дослідники сходяться у визнанні менеджменту ключовою ланкою запобігання інцидентам.

Kong et al. (2021) запропонували систему ідентифікації та відстеження ризиків у реальному часі на основі мережі глибокого укладання та багатоджерельних даних. Це дослідження доповнює наше в динамічному аспекті, оскільки автори прогнозують рівні ризику до виникнення інцидентів, тоді як наша оцінка є статичною і спирається на ретроспективні дані офіційних повідомлень. Водночас оцінка на основі матриці ризиків є простішою у впровадженні для органів контролю, оскільки не потребує значного обсягу структурованих даних у реальному часі. Перспективним є поєднання матриці ризиків із методами машинного навчання для переходу від статичного до динамічного оцінювання.

На основі багатонаціонального опитування Belluco et al. (2025) європейських споживачів показали, що низьке сприйняття ризику пов'язане з вищим рівнем споживання сирих молочних продуктів. Цей результат узгоджується з нашим висновком про високий рівень ризику молочної продукції, однак указує на додатковий чинник – споживчу поведінку, яку ми не враховували. Це підкреслює доцільність комунікаційних кампаній, спрямованих на підвищення обізнаності споживачів щодо ризиків безпечності харчових продуктів. Це розширює наші практичні рекомендації, зокрема окрім посилення контролю, необхідна системна просвітницька робота зі споживачами.

Romanovska (2026) продемонструвала, що інтеграція принципів HACCP, програм-передумов і цифрового моніторингу підвищує ефективність управління критичними контрольними точками на ремісничих харчових підприємствах. Спільним із нашими результатами є акцент на реальному впровадженні систем HACCP та ISO 22000 і проведенні внутрішніх аудитів, що нами рекомендовано для подолання управлінських дефектів. Спільним є також використання ризик-орієнтованого підходу до розподілу контрольних ресурсів. Відмінність полягає в об'єкті дослідження, зокрема авторка розглянула ремісниче виробництво, тоді як наше дослідження охоплює весь харчовий ланцюг.

Duan et al. (2024) розглянули блокчейн як інструмент підвищення прозорості та відстежуваності ланцюгів постачання. Хоча технологічний фокус відрізняється від нашого, обидва дослідження сходяться у важливості документованої простежуваності продукції як запобіжного заходу. Водночас наші дані свідчать, що в Україні нагальнішою є проблема дотримання базових гігієнічних вимог і холодового ланцюга, ніж упровадження високотехнологічних рішень. Відповідно, для українських операторів ринку першочерговим завданням є зміцнення базових програм-передумов, на основі яких можливе подальше впровадження цифрових технологій.

Namid et al. (2026) систематизували застосування штучного інтелекту та машинного навчання для моніторингу й прогнозування загроз безпечності харчових продуктів і зазначили труднощі впровадження, зокрема проблеми якості даних та обмеженість ресурсів. Це узгоджується з нашою рекомендацією щодо експрес-тестування для швидкої локалізації спалахів, однак автори наголошують, що такі інструменти потребують належної інфраструктури даних, яка в Україні лише формується.

Wu et al. (2025) побудували модель машинного навчання для прогнозування ризиків безпечності харчових продуктів і запропонували динамічний ієрархічний регуляторний механізм із диференціацією частоти перевірок за категоріями та сезонами. Висновки авторів про посилення перевірок продуктів високого ризику в літній період узгоджуються з нашими рекомендаціями щодо пріоритизації контролю на основі балів Borda; відмінність полягає в тому, що їхній підхід спирається на прогнозні моделі, а наш – на ретроспективне ранжування емпіричних даних. Таким чином, поєднання ретроспективного ранжування та прогнозного моделювання є перспективним напрямом удосконалення нагляду за безпечністю харчових продуктів в Україні.

Загалом проведене зіставлення підтверджує, що результати дослідження узгоджуються з міжнародним науковим дискурсом щодо пріоритетності м'ясної, рибної та молочної продукції, провідної ролі управлінських чинників і мікробіологічних загроз, але відображають національну специфіку: вплив воєнного стану на структуру ризиків, поширення стихійної торгівлі та перебої з електропостачанням вирізняють українську ситуацію від більшості контекстів, досліджених у літературі. Водночас іноземний досвід свідчить про доцільність поступового переходу від статичної оцінки ризиків до динамічних моделей прогнозування, що є напрямом наших подальших досліджень.

ВИСНОВКИ. Проведена багатокритеріальна оцінка ризиків у сфері безпечності харчових продуктів в Україні за 2022 – перше півріччя 2026 року засвідчила тенденцію до їх зростання з найвищими рівнями у 2024–2025 роках. Це вказує на переважно системний

характер формування харчових ризиків та їх залежність від комплексу управлінських, технологічних й інфраструктурних чинників.

За результатами ранжування методом Borda до категорій із найвищим рівнем ризику віднесено м'ясо та м'ясні продукти, рибу та рибну продукцію, овочеву продукцію, молочні продукти й консервовані вироби домашнього приготування. Найвищі рівні ризику встановлено у Львівській та Одеській областях і м. Києві. Найбільш уразливими ланками харчового ланцюга визначено локальні продуктові магазини, заклади громадського харчування, харчоблоки закладів освіти та місця нерегульованої торгівлі.

Основними системними чинниками виникнення інцидентів є недоліки управління безпечністю харчових продуктів, технічна зношеність і відмови обладнання, людські помилки та недотримання технологічних регламентів. Найбільший внесок у формування ризику масової захворюваності мають мікробіологічні та хімічні небезпеки.

Поєднання матричного аналізу ризиків із методом Borda дозволило сформувати обґрунтовану систему пріоритетів для ризик-орієнтованого контролю. Отримані результати можуть бути використані для цільового розподілу інспекційних ресурсів, посилення контролю за найбільш уразливими ланками харчового ланцюга, дотриманням холодового ланцюга та моніторингу мікробіологічних і хімічних контамінантів.

Обмеження дослідження пов'язані з використанням офіційно зареєстрованих даних та статичним характером оцінювання. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розширення інформаційної бази, просторово-часове моделювання ризиків і застосування методів машинного навчання для прогнозування харчових інцидентів та їх раннього виявлення.

Подяки. Немає.

Конфлікт інтересів. Немає.

References

- Belluco, S., Pinto, A., Mascarello, G., Crovato, S., Mancin, M., Boscolo Anzoletti, A., & Losasso, C. (2025). Understanding European consumers' perception of food safety risks: A multicountry analysis of raw milk and raw milk-based cheeses. *Food Science & Nutrition*, 13(6), Article e70409. <https://doi.org/10.1002/fsn3.70409>
- Brovenko, T., Slyva, Y., Liubenok, O., Lytvynenko, O., & Sivova, I. (2025). Comprehensive model of risk management system: structural and functional approach. *Human and nation's health*, 3(3), 49–62. <https://doi.org/10.31548/humanhealth.3.2025.49>
- Chen, J., Li, M., Wang, Y., Li, Q., & He, Z. (2023). A study on governance mechanism for food safety risk behavior of food enterprises in Beijing based on the HFACS model. *Digitalization and management innovation*, 367, 368–377. <https://doi.org/10.3233/FAIA230037>
- Kong, J., Yang, C., Wang, J., Wang, X., Zuo, M., Jin, X., & Lin, S. (2021). Deep-Stacking Network Approach by Multisource Data Mining for Hazardous Risk Identification in IoT-Based Intelligent Food Management Systems. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2021, 1–16. <https://doi.org/10.1155/2021/1194565>
- Duan, K., Onyeaka, H., Pang, G., & Meng, Z. (2024). Pioneering food safety: Blockchain's integration in supply chain surveillance. *Journal of Agriculture and Food Research*, 18, 101281. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101281>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Home. <https://www.fao.org>
- Hamid, M. R., Musa, S. S., Ogbodum, M. U., Ahmed, M. M., Othman, Z. K., Haruna, U. A., Ibrahim, A. M., Lawal, M. Z., Ogunkola, I. O., Abdulsalam, A., Musa, M. K., Gololo, A. A., Shallangwa, M. M., Aliyu, A. A., Imperial, E., & Lucero-Prisno, D. E., III. (2026). Artificial intelligence and machine learning in food safety: Challenges, innovations, and future perspectives. In *Advances in Food Security and Sustainability*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.af2s.2026.06.004>

- Leslie, J. F., Ezekiel, C. N., Wagner, M., Elliott, C., McNerney, O., Uyttendaele, M., Wu, Y., Wang, S., Okoth, S., Lindsay, J., Rawn, D. F. K., Chan, S. H., & Zhang, K. (2025). A FoodSafeR perspective on emerging food safety hazards and associated risks. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9, Article 1646792. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1646792>
- Romanovska, T. (2026). Risk management and control of food safety in craft food production. Progressive technique and technologies of food production enterprises, *Catering business and trade*, 1(39), 143–157. <https://doi.org/10.31359/2312.3990.2026.39.1.143>
- State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection. (n.d.). Official website. <https://dpss.gov.ua/>
- World Health Organization. (n.d.). Home. <https://www.who.int>
- Wu, D., Cai, H., & Li, T. (2025). Food Safety Risk Prediction and Regulatory Policy Enlightenment Based on Machine Learning. *Systems*, 13(8), 715. <https://doi.org/10.3390/systems13080715>
- Yu, H., Song, Y., Lv, W., Liu, D., & Huang, H. (2024). Food safety risk assessment and countermeasures in China based on risk matrix method. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, Article 1351826. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1351826>
- On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine on Food Products, Law of Ukraine No. 1602-VII (2025) (Ukraine). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1602-18#Text>
- On State Control over Compliance with Legislation on Food Products, Feeds, By-Products of Animal Origin, Veterinary Medicine and Animal Welfare, Law of Ukraine No. 2042-VIII (2026) (Ukraine). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2042-19#Text>
- On Approval of Requirements for the Development, Implementation and Application of Standing Procedures Based on the Principles of the Food Safety Management System (HACCP), Order of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine No. 590 (2015) (Ukraine). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12#Text>
- On Approval of the Regulation on the National Commission for the Food Codex Alimentarius and Its Composition, Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 616 (2006) (Ukraine). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/616-99-п#Text>
- On the Basic Principles and Requirements for Safety and Quality of Food Products, Law of Ukraine No. 771/97-VR (2026) (Ukraine). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вп#Text>
- Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 Laying Down the General Principles and Requirements of Food Law, Establishing the European Food Safety Authority and Laying Down Procedures in Matters of Food Safety, Regulation (EC) No 178/2002 (2002). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_005-02#Text
- Sushko, N., & Cheberiachko, S. (2023). Peculiarities of constructing a risk matrix. In Labour Protection: Education and Practice. Problems and Prospects of Labour Protection Development: Proceedings of the 3rd All-Ukrainian Scientific and Practical Conference, Lviv (pp. 62–64).
- Kuznyetsova, A., Kulish, D., Prykhodko, B., & Kuznyetsov, O. (2024). Innovative Approaches to Improving the Process of Risk Management in the Context of Developing a Strategy for the Foreign Economic Activity of Enterprises. *Marketing and Management of Innovations*, 15(1), 210–228. <https://doi.org/10.21272/mmi.2024.1-16>