

DOI 10.37000/abbsl.2025.114.07
УДК 006.015.5Л8:639.38-026.656

Світлана Фурман,

кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри
ветеринарної епідеміології,
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID ID 0000-0002-1079-5797
email: svitlana.furman@ukr.net

Діна Лісогурська,

кандидат сільськогосподарських наук, завідувач
кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури,
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID ID 0000-0002-2559-6520
email: lisogurskadina@gmail.com

Ольга Лісогурська,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури,
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID ID 0000-0002-3553-9351
email: lisogurskaya2016@gmail.com

БЕЗПЕЧНІСТЬ РИБНИХ ПРОДУКТІВ: ОЦІНКА ХІМІЧНИХ, БІОЛОГІЧНИХ ТА ТОКСИКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ

Анотація

У статті висвітлено актуальні аспекти забезпечення безпечності рибних продуктів в умовах зростаючих вимог до якості харчових продуктів та підвищеного споживчого попиту на продукти здорового харчування. Рибні продукти є цінним джерелом тваринного білка, поліненасичених жирних кислот, мікроелементів та вітамінів, проте можуть становити потенційну небезпеку для здоров'я людини у разі мікробіологічного забруднення (наявність патогенних мікроорганізмів, токсинів) або хімічного контамінування (накопичення важких металів, залишків пестицидів, діоксинів та інших токсичних речовин).

Метою дослідження було оцінити рівень безпечності рибних продуктів шляхом комплексного аналізу органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних, токсикологічних показників, що дозволяє всебічно охарактеризувати потенційні ризики для здоров'я споживачів.

У дослідженні проаналізовано вміст токсичних елементів (свинцю, кадмію, миш'яку, ртуті) у різних видах риб — лососі, нототенії, сайрі, оселедці. Виявлено варіації концентрацій залежно від виду риби: найбільший вміст свинцю — у лососі, миш'яку — в оселедці. Мікробіологічні показники включали дослідження КМАФАнМ, бактерій групи кишкової палички та патогенних мікроорганізмів.

Отримані результати свідчать про загальну відповідність зразків чинним нормативам, що підтверджує їх безпечність. Також проаналізовано залишкову кількість пестицидів (ГХЦГ, ДДТ та його метаболіти), вміст радіонуклідів (^{137}Cs , ^{90}Sr), а також їхтіопатологічні показники.

У роботі наголошено на важливості гармонізації національних стандартів з вимогами Європейського Союзу щодо мікробіологічних та токсикологічних критеріїв безпечності. Зазначено про необхідність посиленого моніторингу вмісту важких металів у залежності від географічного походження продукції.

Важливою складовою системи управління безпечністю є впровадження принципів НАССР на всіх етапах виробництва та поширення інформації серед споживачів про фактори ризику, пов'язані зі споживанням риби. Результати дослідження можуть бути використані у державному контролі та формуванні стратегій харчової безпеки.

Ключові слова: *рибні продукти, харчова безпечність, токсичні елементи, мікробіологічні показники, НАССР.*

Вступ. Риба та рибні продукти відіграють важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки, будучи основним джерелом високоякісного білка, поліненасичених жирних кислот, вітамінів та мікроелементів.

За даними FAO, рибна продукція залишається критично важливою для харчування населення світу, а її виробництво потребує сталого розвитку [1]. У той же час риба є продуктом із підвищеним ризиком псування через високу вологість, ферментативну активність і сприятливе середовище для мікроорганізмів.

Як зазначено в дослідженні FAO [2], ключовими факторами ризику є мікробіологічне забруднення, біоаккумуляція токсичних речовин та недотримання належних умов зберігання.

Дослідження науковців демонструють рівень забруднення харчових продуктів та риби у тому числі токсичними речовинами [3]. Ці речовини мають токсичний та канцерогенний вплив на організм людини.

У відповідь на такі виклики Україна впроваджує відповідне законодавство. Закон України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти...» визначає механізми державного контролю у сфері харчової безпеки [4], а наказ Мінагрополітики № 590 регламентує обов'язкове впровадження процедур на основі принципів НАССР – аналізу ризиків і контролю критичних точок (НАССР) [5]. Положення НАССР закріплені також у міжнародному документі Codex Alimentarius, що є основою системи харчової гігієни [6].

Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [7] визначає засади харчової безпеки. У доповнення до цього, інші дослідження [8, 9] висвітлюють системні проблеми забруднення харчових продуктів токсичними речовинами, підтверджуючи необхідність запровадження жорсткого контролю на всіх етапах харчового ланцюга.

На державному рівні важливу роль у формуванні стратегічних орієнтирів відіграє Указ Президента України «Про Цілі сталого розвитку до 2030 року» [10], що визначає інтеграцію принципів сталого управління природними ресурсами.

Згідно з аналітичним звітом ГО «Екодія» [11], гармонізація українського аграрного та екологічного законодавства з правом ЄС є ключовим завданням сучасної політики безпечності харчових продуктів.

Крім того, гігієнічні вимоги до виробництва і обігу харчових продуктів тваринного походження врегульовані наказом № 813 [12], а сферу рибного господарства регламентує Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» [13].

Таким чином, забезпечення безпечності рибної продукції є багаторівневою проблемою, що вимагає міжсекторальної співпраці, наукового моніторингу, нормативного регулювання та впровадження міжнародних стандартів харчової безпеки та потребує комплексного підходу, включаючи екологічний моніторинг, контроль технологій переробки та транспортування, впровадження міжнародних стандартів безпечності харчових продуктів.

Впровадження принципів зеленого сільського господарства є одним із ключових чинників у забезпеченні виробництва безпечних харчових продуктів. Такий підхід передбачає раціональне використання природних ресурсів, мінімізацію негативного впливу на довкілля, скорочення застосування хімічних засобів та забезпечення екологічної збалансованості аграрного виробництва, що в сукупності сприяє підвищенню якості та безпечності продукції на всіх етапах харчового ланцюга [14]. У контексті особливий акцент робиться на рибництво.

Розвиток новітніх методів контролю та посилення регуляторних норм дозволять мінімізувати ризики та забезпечити споживачів безпечних рибних продукцією.

Моніторинг та аналіз рівня забруднення рибної продукції токсичними елементами, залишками пестицидів, радіонуклідами та мікробіологічними контамінантами є необхідною складовою оцінки ризиків для здоров'я споживачів та удосконалення заходів контролю згідно з вимогами системи НАССР та чинного законодавства України.

Мета: Оцінка безпечності рибних продуктів на основі комплексного дослідження органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних та токсикологічних показників.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження безпечності рибних продуктів проводилося з метою оцінки відповідності діючим вимогам, визначення хімічного складу, мікробіологічних показників та наявності потенційно небезпечних речовин. Дослідженню підлягали такі види рибної продукції: горбуша (тушка), лосось (тушка, хребти), нототенія, мойва, масляна риба (філе), скумбрія, оселедець, вомер, сайра. Проби відібрані з різних торговельних мереж та рибогосподарських підприємств. Для проведення аналізу застосовували такі методи: органолептичний аналіз (оцінка зовнішнього вигляду, кольору, запаху, консистенції); мікробіологічний аналіз (визначення загальної кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), наявності патогенних бактерій (*Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*); токсикологічні (аналіз залишкового вмісту важких металів (ртуть, кадмій,

свинець, миш'як) та радіологічні дослідження (вміст ^{137}Cs та ^{90}Sr), а також визначення вмісту пестицидів.

Всі дослідження проводилися згідно з діючих нормативних документів. Отримані результати були оброблені статистично за допомогою методів варіаційної статистики. Ця методологія дозволила комплексно оцінити рівень безпечності рибних продуктів для споживачів.

Органолептичні дослідження є важливим етапом оцінки рибних продуктів, оскільки дозволяють швидко та ефективно визначити її свіжість та придатність до споживання. Отримані результати органолептичного аналізу дозволили зробити висновки про свіжість риби, що є важливим критерієм для визначення її безпечності та придатності до споживання.

Контроль іхтіопатологічних показників відповідно до чинних нормативних документів є важливою умовою гарантування безпечності рибної продукції для споживача. Усі досліджені зразки риби не містили ні живих, ні неживих гельмінтів або їх личинок, що свідчить про їхню безпечність. Ці результати підтверджують відповідність діючим вимогам.

Були визначені концентрації токсичних елементів у м'ясі різних видів риби. У дослідженні аналізувалися такі види рибної сировини: нототенія, сайра, лосось та оселедець. Найвищий вміст Свинцю (Pb) зафіксовано у лососі (0,485 мг/кг), тоді як найнижчий рівень відзначено у нототенії (0,184 мг/кг). Максимальна концентрація Кадмію (Cd) виявлена у нототенії (0,053 мг/кг), а найменша – у сайрі (0,020 мг/кг). Вміст Миш'яку (As) був найвищим в оселедці (1,19 мг/кг) і найнижчим у нототенії (0,01 мг/кг). Концентрація Ртуті (Hg) у всіх досліджених зразках залишалася відносно низькою, варіюючись у межах від 0,004 до 0,005 мг/кг.

Отримані результати свідчать про варіабельність рівня токсичних елементів у рибних продуктах, що може бути зумовлено як біологічними особливостями видів, так і умовами їхнього проживання і дозволяють оцінити рівень забруднення токсичними металами та порівняти їх із гранично допустимими нормами відповідно до чинних нормативних документів. Найвищий вміст Миш'яку (As) зафіксовано в оселедці, а Свинцю (Pb) – у лососі.

У межах дослідження було визначено вміст залишкових кількостей пестицидів у рибній сировині, зокрема концентрації ізомерів гексахлорциклогексану (ГХЦГ) та 4,4-ДДТ разом із його основними метаболітами. Об'єктами аналізу слугували два види рибної продукції: заморожені тримінги лосося та нототенія морожена. В обох випадках вміст цих речовин становить менше 0,05 мг/кг, що свідчить про низький рівень забруднення і відповідність вимогам.

Відповідно до встановлених критеріїв безпеки, вміст радіонуклідів у рибній сировині не повинен перевищувати нормативні значення: для ^{137}Cs – 150 Бк/кг, а для ^{90}Sr – 35 Бк/кг.

Проведені дослідження показали, що найбільшу концентрацію ^{137}Cs зафіксовано у пробах нототенії, тоді як ^{90}Sr у підвищених кількостях містився у тримінгах лосося.

Виявлені закономірності можуть бути зумовлені особливостями акваторій, у яких здійснювався вилов, зокрема низьким вмістом певних радіонуклідів у цих водах (рис. 1).

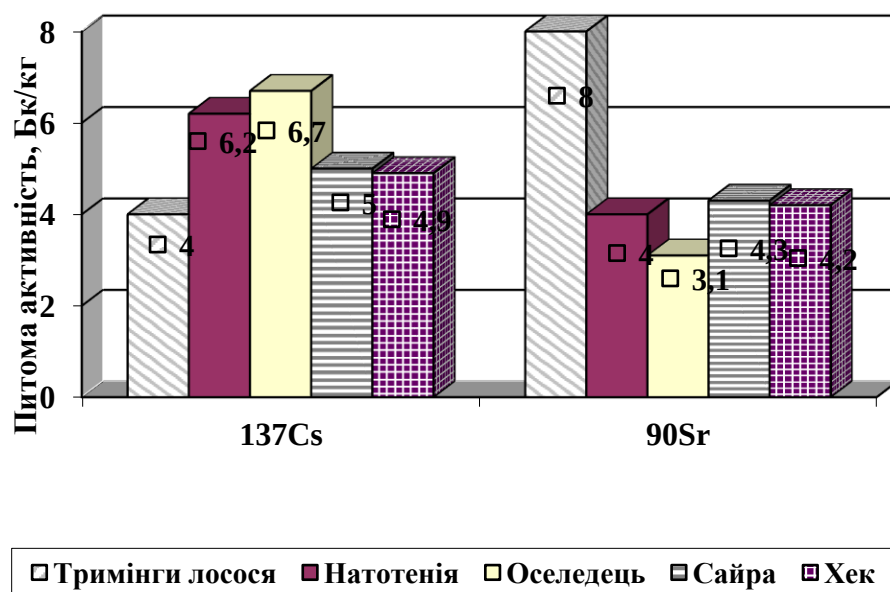


Рисунок 1. Вміст ^{137}Cs та ^{90}Sr у рибних продуктах

Незважаючи на відмінності у рівнях накопичення радіонуклідів серед різних видів риби, вміст ^{137}Cs та ^{90}Sr у всіх досліджених пробах відповідає вимогам чинних нормативних документів. Таким чином, партії рибної сировини, від яких відібрані проби, є безпечними та можуть бути використані для подальшої реалізації або переробки.

Дослідження мікробіологічних показників включал: загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП, або коліформ), а також патогенних мікроорганізмів (табл. 1).

Таблиця 1

Мікробіологічні показники рибних продуктів

Рибний продукт	КМАФАМ, КУО в 1 г	БГКП (колі-форми) в 0,001 г	Патогенні мікроорганізми, у тому числі роду <i>Salmonella</i> та <i>Listeria monocytogenes</i> в 25,0 г

Сайда х/к	$3,6 \times 10^3$	не виявлено	не виявлено
Сайда в`ялена	$3,1 \times 10^3$	не виявлено	не виявлено
Оселедець солений	$4,4 \times 10^3$	не виявлено	не виявлено
Оселедець х/к	$3,1 \times 10^3$	не виявлено	не виявлено
Оселедець с/м	$7,9 \times 10^4$	не виявлено	не виявлено
Мойва в`ялена	$4,7 \times 10^3$	не виявлено	не виявлено

Згідно з представленими результатами, найвищий рівень загального мікробного обсіменіння виявлено в оселедці с/м ($7,9 \times 10^4$), тоді як у решті зразків він коливається в межах $3,1 \times 10^3 - 4,7 \times 10^3$ КУО.

Патогенні мікроорганізми у всіх досліджених зразках не були виявлені, що свідчить про їх мікробіологічну безпеку відповідно до встановлених норм.

Дотримання вимог національного законодавства та міжнародних стандартів є запорукою ефективного управління ризиками у сфері рибної безпеки. З метою підвищення ефективності управління безпечністю рибної продукції доцільно посилити контроль за вмістом важких металів у рибній сировині з урахуванням географічного походження продукції, оскільки забрудненість водних екосистем має регіональну специфіку.

Водночас важливим кроком є гармонізація національних нормативів із сучасними вимогами Європейського Союзу щодо мікробіологічних та токсикологічних критеріїв якості харчових продуктів. Активізація інформаційно-просвітницької роботи серед споживачів щодо принципів системи НАССР та потенційних ризиків, пов'язаних із споживанням рибної продукції, що сприятиме формуванню відповідальної харчової поведінки населення.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведені дослідження засвідчили, що рибна продукція є важливою складовою здорового харчування людини, проте водночас характеризується підвищеною чутливістю до факторів псування, мікробіологічного та хімічного забруднення.

Визначено, що основними ризиками для безпечності риби є мікробіологічні забруднювачі (КМАФАнМ, патогенні бактерії), токсичні елементи (свинець, кадмій, миш'як, ртуть), залишкові кількості пестицидів та радіонуклідів. Однак у досліджених зразках усі показники відповідали чинним нормативам, що підтверджує їх безпечність.

Особливу увагу слід приділити біоаккумуляції токсичних металів — найвищий вміст свинцю виявлено у лососі, миш'яку — в оселедці, що свідчить про необхідність диференційованого контролю залежно від виду риби та умов її вирощування або вилову.

Виявлені залишкові кількості пестицидів у рибній сировині були незначними ($<0,05$ мг/кг). Радіологічний контроль показав, що вміст ^{137}Cs та ^{90}Sr у всіх зразках знаходився у межах допустимих норм, що дозволяє вважати досліджену продукцію безпечною з радіологічної точки зору.

Мікробіологічні дослідження засвідчили задовільний санітарний стан продукції – коліформи та патогенні мікроорганізми не були виявлені, а загальний рівень обсіменіння переважно відповідав нормативам.

Перспективи подальших досліджень. У подальших дослідженнях доцільно зосередити увагу на вивченні динаміки накопичення токсичних елементів у рибних продуктах залежно від виду водного середовища, регіону вилову та сезону. Актуальним напрямом є також дослідження впливу умов зберігання та логістики на зміну мікробіологічного профілю продукції. Перспективним є удосконалення систем моніторингу небезпечних чинників із використанням сучасних аналітичних технологій, зокрема ПЛР-діагностики, хроматографії та сенсорного аналізу.

Список використаної літератури

1. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome: FAO, 2022. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://doi.org/10.4060/cc0461en> (дата звернення: 11.03.2025).
2. Huss H.H., Ababouch L., Gram L. Assessment and management of seafood safety and quality: FAO Fisheries Technical Paper. No. 444. Rome: FAO, 2003. 230 p.
3. Schecter A., Colacino J., Haffner D., Patel K., Opel M., Pöpke O., Birnbaum L. Perfluorinated compounds, polychlorinated biphenyls, and organochlorine pesticide contamination in composite food samples from Dallas, Texas, USA Environmental Health Perspectives. 2010 Jun;118(6). Volume 118, Issue 6. 796-802. doi: 10.1289/ehp.0901347.
4. Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин: Закон України від 18.05.2017 № 2042-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2017. № 31. С. 343.
5. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР): наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012 № 590 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12#Text> (дата звернення: 11.03.2025).
6. Matthee, M. (2007). The Codex Alimentarius Commission and its standards. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. <https://doi.org/10.1007/978-90-6704-515-5>.
7. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/Z970771?an=748971> (дата звернення: 12.01.2025).

8. Schecter A., Colacino J., Haffner D., Patel K., Opel M., Birnbaum L. Perfluorinated Compounds, Polychlorinated Biphenyls, and Organochlorine Pesticide Contamination in Composite Food Samples from Dallas, Texas, USA // *Environmental Health Perspectives*. 2010. Vol. 118, Issue 6. P. 796–802. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1289/ehp.0901347> (дата звернення: 11.03.2025).
9. Schecter A., Colacino J., Haffner D., Patel K., Opel M., Birnbaum L. Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and hexabromocyclododecane (HBCD) in composite U.S. food samples. *Environmental Health Perspectives*. 2009. Vol. 118, No. 3. P. 357–362. – [Електронний ресурс]. – doi:10.1289/ehp.0901345 (дата звернення: 11.03.2025).
10. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року: Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення: 11.03.2025).
11. Риковська О., Фраєр О., Михайленко О. Аналіз стану сільського господарства України та імплементація нормативно-правових актів ЄС, дотичних до аграрних та довкіллевих питань. Київ: ГО «Екодія», 2024. 22 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2024/03/analiz-stanu-sg-ua-ta-implement-es2024.pdf> (дата звернення: 11.03.2025).
12. Про затвердження Гігієнічних вимог до виробництва та обігу харчових продуктів тваринного походження: наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 20.10.2022 № 813. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1409-22#Text> (дата звернення: 11.03.2025).
13. Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів: Закон України від 15.11.2024 № 3677-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3677-17#Text> (дата звернення: 11.03.2025).
14. Швець Т.В., Лісогурська Д.В., Тимошук Т.М., Фурман С.В. Вектори розвитку зеленого сільського господарства в Україні. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. С. 556-563. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.65>

Svitlana Furman

PhD in Veterinary Sciences, Associate Professor at the
Department of Veterinary Epidemiology,
Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-1079-5797
email:svitlana.furman@ukr.net

Dina Lisohurska

PhD in Agricultural Sciences, Head of the Department
of Bioresources, Animal Husbandry and Aquaculture,
Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-2559-6520
email:lisogurskadina@gmail.com

Olha Lisohurska

PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor at the
Department of Bioresources, Animal Husbandry and
Aquaculture, Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-3553-9351
email:lisogurskaya2016@gmail.com

**SAFETY OF FISH PRODUCTS: EVALUATION OF CHEMICAL,
BIOLOGICAL AND TOXICOLOGICAL RISKS**

Abstract

The article highlights the current issues of ensuring the safety of fish products under increasing requirements for food quality and growing consumer demand for healthy nutrition. Fish products are a valuable source of animal protein, polyunsaturated fatty acids, essential trace elements, and vitamins; however, they may pose a potential threat to human health in the case of microbiological contamination (presence of pathogenic microorganisms, toxins) or chemical contamination (accumulation of heavy metals, pesticide residues, dioxins, and other toxic substances).

The aim of the study was to assess the safety level of fish products through a comprehensive analysis of organoleptic, physicochemical, microbiological, toxicological, and radiological indicators, which allows for a thorough characterization of potential health risks to consumers.

*The study examined the content of toxic elements (lead, cadmium, arsenic, mercury) in different types of fish—salmon, notothenia, saury, and herring. Variations in element concentrations depending on fish species were identified: the highest lead content was detected in salmon, and the highest arsenic content—in herring. Microbiological indicators included the analysis of total viable counts, coliform bacteria, and pathogenic microorganisms such as *Salmonella* spp. The results confirmed the overall compliance of the samples with current regulatory standards, confirming their sanitary safety.*

The residual amounts of pesticides (HCH, DDT, and its metabolites), levels of radionuclides (^{137}Cs , ^{90}Sr), as well as ichthyopathological indicators were also analyzed.

The study emphasizes the importance of harmonizing national standards with European Union requirements regarding microbiological and toxicological safety criteria. Particular attention is drawn to the need for enhanced monitoring of heavy metal content depending on the geographical origin of the products.

An essential component of the safety management system is the implementation of HACCP principles at all stages of production and the dissemination of information to consumers regarding potential risks associated with fish consumption. The research results can be used in state control, and the development of food safety strategies.

Keywords: fish products, food safety, toxic elements, microbiological indicators, HACCP.

References

1. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome: FAO, 2022. [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <https://doi.org/10.4060/cc0461en> (data zvernennia: 11.03.2025).
2. Huss H.H., Ababouch L., Gram L. Assessment and management of seafood safety and quality: FAO Fisheries Technical Paper. No. 444. Rome: FAO, 2003. 230 p.
3. Schechter A., Colacino J., Haffner D., Patel K., Opel M., Pöpke O., Birnbaum L. Perfluorinated compounds, polychlorinated biphenyls, and organochlorine pesticide contamination in composite food samples from Dallas, Texas, USA Environmental Health Perspectives. 2010 Jun;118(6). Volume 118, Issue 6. 796-802. doi: 10.1289/ehp.0901347.
4. Proderzhavnyy kontrol zadotrymanniam zakonodavstvaprokharchoviprodukty, kormy, pobichni produkty tvarynnohopokhodzhennia, zdorovia ta blahopoluchchia tvaryn: Zakon Ukrainy vid 18.05.2017 № 2042-VIII. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 2017. № 31. S. 343.
5. Pro zatverdzhennia Vymoh shchodo rozrobky, vprovadzhennia ta zastosuvannia postiino diiuchykh protsedur, zasnovanykh na pryntsypakh Systemy upravlinnia bezpechnistiu kharchovykh produktiv (NASSR): nakaz Ministerstva aharnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy vid 01.10.2012 № 590 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12#Text> (data zvernennia: 11.03.2025).
6. Mathee, M. (2007). The Codex Alimentarius Commission and its standards. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. <https://doi.org/10.1007/978-90-6704-515-5>.
7. Pro osnovni pryntsypy ta vymohy do bezpechnosti ta yakosti kharchovykh produktiv: Zakon Ukrainy vid 23.12.1997 № 771/97-VR [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://ips.ligazakon.net/document/Z970771?an=748971> (data zvernennia: 12.01.2025).
8. Schechter A., Colacino J., Haffner D., Patel K., Opel M., Birnbaum L. Perfluorinated Compounds, Polychlorinated Biphenyls, and Organochlorine Pesticide Contamination in Composite Food Samples from Dallas, Texas, USA // Environmental Health Perspectives. 2010. Vol. 118, Issue 6. P. 796–802. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://doi.org/10.1289/ehp.0901347> (data zvernennia: 11.03.2025).
9. Schechter A., Colacino J., Haffner D., Patel K., Opel M., Birnbaum L. Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and hexabromocyclododecane (HBCD) in composite U.S. food samples. Environmental Health Perspectives. 2009. Vol. 118, No. 3. P. 357–362. – [Elektronnyi resurs]. – doi:10.1289/ehp.0901345 (data zvernennia: 11.03.2025).
10. Pro Tsili staloho rozvytku Ukrainy na period do 2030 roku: Ukaz Prezidenta Ukrainy vid 30.09.2019 № 722/2019 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (data zvernennia: 11.03.2025).

11. Rykovska O., Fraier O., Mykhailenko O. Analiz stanu silskoho hospodarstva Ukrainy ta implementatsiia normatyvno-pravovykh aktiv YeS, dotychnykh do ahrarnykh ta dovkillyevykh pytan. Kyiv: HO «Ekodiia», 2024. 22 s. – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2024/03/analiz-stanu-sg-ua-ta-implement-es2024.pdf> (data zvernennia: 11.03.2025).
12. Pro zatverdzhennia Hihienichnykh vymoh do vyrobnytstva ta obihu kharchovykh produktiv tvarynnoho pokhodzhennia: nakaz Ministerstva ahrarnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy vid 20.10.2022 № 813.[Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1409-22#Text> (data zvernennia: 11.03.2025).
13. Pro rybne hospodarstvo, promyslove rybalstvo ta okhoronu vodnykh bioresursiv: Zakon Ukrainy vid 15.11.2024 № 3677-VI [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3677-17#Text>(data zvernennia: 11.03.2025).
14. Shvets T.V., Lisohurska D.V., Tymoshchuk T.M., Furman S.V. Vektory rozvytku zelenoho silskoho hospodarstva v Ukraini. Tavriiskyi naukovi visnyk. 2024. № 137. S. 556-563. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.65>.

Стаття надійшла до редакції 6 березня 2025 року

Стаття пройшла рецензування 13 березня 2025 року

Стаття опублікована 31 березня 2025 року