

<https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-349-66>
УДК 664.87

ЧЕБАНЕНКО ЄВГЕНІЯ

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
<https://orcid.org/0009-0005-3867-4187>
e.chebanenko.gs@snau.edu.ua

МЕЛЬНИК ОКСАНА

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-9201-7955>
oksana.melnyk@snau.edu.ua

ДОКУМЕНТАЦІЯ СИСТЕМИ НАССР У ПЕРЕРОБЦІ БОБОВИХ КУЛЬТУР: АНАЛІЗ, РОЗРОБКА ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ

У даній статті було проведено аналіз теоретичних та практичних аспектів для впровадження системи аналізу небезпечних факторів і контролю критичних точок (НАССР) на підприємствах із переробки бобових культур. Також було обґрунтовано важливість адаптації принципів НАССР до специфічних умов виробництва, це зумовлено властивостями даної сировини, технологічними процесами та актуальними викликами в галузі харчової безпеки. Визначено основні небезпечні фактори біологічного, хімічного та фізичного характеру, котрі можуть виникати на різних етапах переробки бобових культур, таких як зберігання, очищення, термічна обробка та пакування.

Під час роботи в даному напрямку було розглянуто сучасні підходи до ідентифікації критичних контрольних точок (ККТ), а також методи оцінки ризиків на всіх стадіях технологічного процесу. Особлива увага приділялася інноваційним технологіям обробки, включаючи ультразвукову, мікрохвильову та інфрачервону обробку, які дозволяють покращити мікробіологічні показники продукції та зберегти її поживну цінність. Проаналізовано можливості впровадження автоматизованих систем моніторингу критичних точок із використанням цифрових технологій, сенсорних систем та програмного забезпечення для підвищення ефективності контролю якості.

У даній статті також розглянуто питання організації навчання персоналу, розробки програм попередніх умов (PRP) та створення стандартних операційних процедур (SOP) для забезпечення відповідності міжнародним стандартам харчової безпеки. Зроблено акцент на розробку та вдосконалення документації НАССР відповідно до специфіки переробки бобових культур, включаючи блок-схеми технологічних процесів, плани моніторингу та верифікаційні процедури.

На основі проведеного дослідження сформульовано рекомендації щодо покращення управління безпечністю харчової продукції через впровадження системного підходу до оцінки ризиків і управління критичними точками. Запропоновані заходи спрямовані на підвищення якості, безпеки та конкурентоспроможності харчової продукції з бобових культур на внутрішньому та міжнародному ринках.

Ключові слова: НАССР, харчова безпека, управління ризиками, бобові, обробка, функціональні властивості.

ЧЕБАНЕНКО ЄВГЕНІЯ

MELNYK OKSANA

Sumy National Agrarian University

DOCUMENTATION OF THE HACCP SYSTEM IN PULSES PROCESSING: ANALYSIS, DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT

The article analyzes the theoretical and practical aspects of implementing the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system at legume processing enterprises. The importance of adapting the HACCP principles to specific production conditions caused by the properties of raw materials, technological processes and modern challenges in the field of food safety is substantiated. The main biological, chemical and physical hazards that can occur at different stages of legume processing, such as storage, cleaning, heat treatment and packaging, are identified.

Modern approaches to the identification of critical control points (CCPs), as well as methods of risk assessment at all stages of the technological process are considered. Particular attention is paid to innovative processing technologies, such as ultrasonic, microwave and infrared processing, which can improve the microbiological characteristics of products and preserve their nutritional value. The integration of these technologies not only improves food safety, but also meets consumer demand for high-quality products with minimal processing. Advances in analytical methods for detecting hazards have further improved the efficiency and accuracy of risk management in food production. In addition, such innovations help to ensure compliance with constantly changing international standards.

The article analyzes the possibilities of implementing automated critical point monitoring systems using digital technologies, sensor systems and software to improve the efficiency of quality control. It also addresses the issues of organizing staff training, developing prerequisite programs (PRPs) and creating standard operating procedures (SOPs) to ensure compliance with international food safety standards. Emphasis is placed on the development and improvement of HACCP documentation in accordance with the specifics of pulses processing, including flowcharts of technological processes, monitoring plans and verification procedures.

Based on the study, recommendations for improving food safety management through the introduction of a systematic approach to risk assessment and critical point management are formulated. The proposed measures are aimed at improving the quality, safety and competitiveness of pulses in the domestic and international markets.

Keywords: HACCP, food safety, risk management, legumes, processing, functional properties.

Вступ

Сучасна харчова промисловість має постійні виклики, які пов'язані з забезпеченням максимально можливої безпеки продукції. На даний час ми спостерігаємо значне зростання попиту на здорове харчування, глобалізацію ринків, а також посилення законодавчих вимог, це зумовлює необхідність впровадження ефективних систем управління безпечністю харчових продуктів. Одним з провідних

інструментів, який відповідає цим викликам, є система аналізу небезпек і критичних контрольних точок (НАССР). Важливо зазначити, що ця система є міжнародно визнаною, вона спрямована на запобігання ризикам у харчовому ланцюгу через їхню ідентифікацію та контроль [1, 2, 3, 4].

Особливе та вкрай важливе місце у виробництві харчових продуктів посідає переробка бобових культур. Бобові – це джерело високоякісного білка, вітамінів і мінералів, що робить їх важливою складовою раціону сучасної людини, особливо бобові є незамінними і необхідними в раціоні вегетаріанців та веганів [5, 6, 7, 8]. Проте обробка бобових пов'язана з низкою потенційних ризиків, таких як мікробіологічне забруднення, залишки пестицидів і фізичні домішки. Це демонструє важливість розробки та впровадження системи НАССР на підприємствах.

Теоретичне обґрунтування формування документації НАССР для підприємств із переробки бобових дає можливість сформулювати єдиний підхід до управління безпечністю в даній сфері. Вивчення основних принципів та методів впровадження системи НАССР має важливе значення для наукової спільноти, як для практиків харчової галузі, так і для споживачів.

Дана стаття має на меті узагальнити теоретичні аспекти розробки документації НАССР для підприємств із переробки бобових. Зокрема, в ній аналізуються ключові етапи впровадження системи, ідентифікація потенційних небезпек та заходи контролю, а також висвітлюються переваги застосування системного підходу до управління якістю та безпечністю харчових продуктів. Результати роботи можуть бути корисними як для покращення вже існуючих виробничих процесів, так і для створення нових моделей контролю на основі міжнародних стандартів.

Таким чином, забезпечення безпечності продукції з бобових є не лише технологічним викликом, а й важливим соціальним завданням, яке потребує всебічного підходу та інтеграції найкращих практик.

Огляд останніх досліджень і публікацій

Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) є універсальною міжнародно визнаною концепцією управління безпечністю харчових продуктів. Її впровадження є актуальним та необхідним для різних галузей харчової промисловості, включаючи переробку бобових культур, завдяки зростанню попиту на ці продукти як джерела рослинного білка.

Основи впровадження НАССР. Основоположні принципи системи НАССР викладені в рекомендаціях Codex Alimentarius, де підкреслюється важливість інтеграції системи у виробничий процес із врахуванням специфіки продукції. Розглядається НАССР як основа управління ризиками, акцентуючи увагу на систематичному підході до ідентифікації, оцінки та контролю можливих небезпек.

Роль системи НАССР у забезпеченні безпечності бобових продуктів. Дослідження [9, 10] демонструють, що в переробці бобових культур особливу увагу необхідно приділяти контролю за мікробіологічними ризиками, такими як утворення мікотоксинів при зберіганні. Група дослідників [5] в результаті проведених досліджень довела вплив попередньої обробки бобових на зменшення ризику можливості забруднення.

Крім того, науковці, такі як [11, 12, 13], підкреслюють важливість адаптації НАССР для підприємств різного масштабу. Малим і середнім виробництвам більш рекомендовано спрощені моделі системи, які будуть ефективно враховувати специфічні технологічні процеси.

Інноваційні підходи у впровадженні НАССР. Науковцями [14, 15, 16] було встановлено вплив інноваційних методів, таких як ультразвукова обробка, на якість і безпечність бобових продуктів. За даними дослідників [17, 18] такі технології можуть значно покращити збереження поживних властивостей продуктів і одночасно зменшити ризики, пов'язані з мікробним забрудненням. Вчені [19, 20, 18] акцентують увагу на важливості цифровізації системи НАССР, оскільки використання сенсорів і автоматизованих систем моніторингу дозволяє покращити ефективність контролю критичних точок [19, 21, 18].

Практичні аспекти впровадження. Практичні аспекти впровадження НАССР висвітлюються в роботах [22, 23, 3, 24] і демонструють інтеграцію НАССР у загальну систему управління якістю. Зокрема автори [25, 20, 26] наголошують на необхідності навчання персоналу та проведення регулярних аудитів. Аналогічні висновки представлено в дослідженнях [27, 28], які розглядають виклики адаптації системи в умовах недостатнього фінансування.

Отже, сучасні дослідження показують, що впровадження НАССР на підприємствах із переробки бобових культур є складним багатофакторним процесом. Його ефективність залежить від адаптації базових принципів до специфіки сировини, виробничих умов і впровадження інноваційних технологій [29, 30, 31].

Мета дослідження

Для аналізу сучасних тенденцій у впровадженні системи НАССР був застосований аналітичний метод, який передбачає вивчення наукової літератури, міжнародних стандартів та нормативно-правових актів. Особливу увагу було приділено дослідженням, які розглядають не лише саму систему НАССР, але й суміжні аспекти, такі як оцінка постачальників [32].

Метою даного дослідження є теоретичне обґрунтування та розробка рекомендацій щодо формування, впровадження та вдосконалення документації системи аналізу небезпечних факторів і контролю у критичних точках (НАССР) для підприємств із переробки бобових культур. Особливий

акцент зроблено на адаптації загальних принципів НАССР до специфіки технологічних процесів, властивостей сировини та сучасних викликів у сфері харчової безпеки.

Реалізація цієї мети передбачає:

1. Аналіз сучасних наукових підходів до організації системи НАССР на підприємствах харчової промисловості.
2. Визначення ключових критичних точок, пов'язаних із переробкою бобових культур, та оцінка потенційних ризиків.
3. Розробка рекомендацій щодо вдосконалення НАССР-документації із врахуванням інноваційних технологій обробки сировини та міжнародних стандартів.

Досягнення даної мети сприятиме підвищенню рівня безпечності та якості продукції з бобових культур, а також гармонізації підходів до забезпечення харчової безпеки відповідно до міжнародних вимог.

Матеріали і методи

Дослідження ґрунтується на аналізі теоретичних аспектів впровадження системи НАССР на підприємствах переробки бобових культур із використанням комплексного підходу. Використані матеріали та методи дозволяють сформулювати рекомендації щодо розробки документації системи НАССР для забезпечення безпечності харчової продукції на основі аналізу небезпечних факторів.

Матеріалами дослідження виступали нормативні документи, що регулюють впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів, зокрема Codex Alimentarius, міжнародні стандарти ISO 22000:2018 та ISO/TS 22002, а також національне законодавство, що стосується харчової безпеки. Основну увагу було приділено технічним характеристикам та технологічним процесам, які використовуються на підприємствах із переробки бобових культур. Для аналізу обрано різні види бобових, зокрема це нут, сочевиця, квасоля та горох, дана сировина широко застосовується в харчовій промисловості та є джерелами високоякісного білка і харчових волокон.

Для обґрунтування методології дослідження залучено зразки документації НАССР, зокрема блок-схеми технологічних процесів, протоколи моніторингу, програми попередніх умов і верифікаційні процедури, що є типовими для підприємств цієї галузі. У ході роботи враховано вимоги до обробки, зберігання й транспортування бобових, що дозволило оцінити вплив різних технологічних етапів на безпечність та якість продукції.

Додатково для обґрунтування моделі системи НАССР використано результати аналізу наукових публікацій за даною тематикою. Такий підхід забезпечив комплексний аналіз матеріалів дослідження та створення адаптованих рекомендацій для вдосконалення системи НАССР на підприємствах із переробки бобових культур.

Методи дослідження у цій роботі охоплюють широкий спектр аналітичних та практичних підходів для забезпечення наукової обґрунтованості отриманих результатів. Для аналізу сучасних тенденцій у впровадженні системи НАССР застосовано аналітичний метод, який передбачає вивчення наукової літератури, міжнародних стандартів та нормативно-правових актів. Цей підхід дозволив узагальнити передовий досвід і адаптувати його до умов підприємств із переробки бобових культур.

Системний аналіз слугував основою для моделювання технологічних процесів, виявлення небезпечних факторів і визначення критичних контрольних точок (ККТ). Особлива увага приділялася впливу інноваційних методів обробки, таких як ультразвукова або мікрохвильова обробка, на безпечність та якість продукції. Експертний метод дозволив узагальнити небезпечні фактори. Це сприяло розробці рекомендацій, які відповідають реальним умовам виробництва. Метод оцінки ризиків полягав у кількісному аналізі ймовірності виникнення небезпечних факторів та їхнього впливу на безпечність продукції. Верифікація моделі системи НАССР проводилася шляхом імітаційного аудиту, який оцінював відповідність документації та процедур принципам НАССР. Такий комплексний підхід забезпечив інтеграцію теоретичних знань із практичними рекомендаціями для підприємств із переробки бобових культур.

Результати досліджень

Результати дослідження підтверджують важливість комплексного підходу до забезпечення безпечності харчових продуктів. Зокрема, було встановлено, що ефективна система НАССР неможлива без ретельної оцінки постачальників сировини [32]. Дане дослідження свідчить про те, що теоретичне обґрунтування впровадження системи аналізу небезпек і критичних контрольних точок (НАССР) для підприємств із переробки бобових культур базується на виявленні потенційних ризиків, розробці моделей управління безпечністю та об'єднання сучасних методів контролю. Аналіз специфіки виробничих процесів демонструє, що основними небезпеками, які потребують системного підходу, є мікробіологічні ризики (зокрема зараження патогенними мікроорганізмами), хімічні забруднення (залишки пестицидів і токсини природного походження) та фізичні чинники (металеві частки або інші сторонні домішки).

Під час аналізу мікробіологічних небезпек у процесі обробки бобових культур було виявлено можливу потенційну присутність патогенних мікроорганізмів, наприклад таких як *Salmonella* spp., *Escherichia coli* та *Listeria monocytogenes*. Джерелами цих забруднень можуть бути забруднена сировина, недотримання гігієнічних вимог у процесі обробки, а також неправильне зберігання продукції. Також

важливо зазначити, що недостатня термічна обробка або неефективна санітарна обробка обладнання може призвести до виживання патогенів, а повторне забруднення може статися під час фасування або транспортування.

Запобігання мікробіологічним ризикам включає впровадження суворих санітарних практик, контроль критичних точок термічної обробки та регулярний моніторинг мікробіологічної чистоти на різних етапах виробництва.

Бобові культури можуть бути забруднені залишками пестицидів, гербіцидів, а також природними токсинами, такими як фітогемаглютиніни. Джерела хімічних небезпек включають використання агрохімікатів у сільському господарстві, а також забруднену воду або інші інгредієнти, що використовуються під час переробки. Для зменшення хімічних ризиків важливим аспектом є забезпечення необхідного контролю за джерелами водопостачання, здійснюванні регулярних тестів на вміст хімічних речовин у сировині та готовій продукції, а також застосування сертифікованих методів очищення та обробки.

Серед фізичних небезпек, що можуть бути присутніми під час роботи з бобовими культурами, це виявлення уламків скла, металевих часток та каміння. Ці забруднення можуть потрапити до продукції через знос обладнання, неправильне зберігання сировини або недостатнє очищення сировини. Використання металодетекторів, систем оптичного сортування та інших інноваційних технологій допомагає значно знизити ризик фізичних забруднень у готовій продукції.

Інноваційні методи обробки, такі як ультразвукова, мікрохвильова та інфрачервона обробка, є перспективними засобами для зниження мікробіологічних та хімічних ризиків. Ці методи дозволяють ефективно знищувати патогени без значного впливу на органолептичні властивості продукту. Однак їх використання вимагає детальних досліджень для оптимізації параметрів обробки та оцінки економічної доцільності.

Одним із перспективних підходів є впровадження цифрових інструментів для моніторингу критичних контрольних точок. Використання автоматизованих систем датчиків для контролю температури, вологості та інших параметрів дозволяє забезпечити точність і своєчасність реагування на можливі відхилення. Такі інструменти можуть об'єднуватися в єдину платформу управління, що сприяє підвищенню прозорості та ефективності системи НАССР.

Для кращого розуміння процесу переробки бобової сировини та визначення ключових етапів, що потребують контролю, наведено принципову схему з позначенням критичних контрольних точок (ККТ) (рис.1).

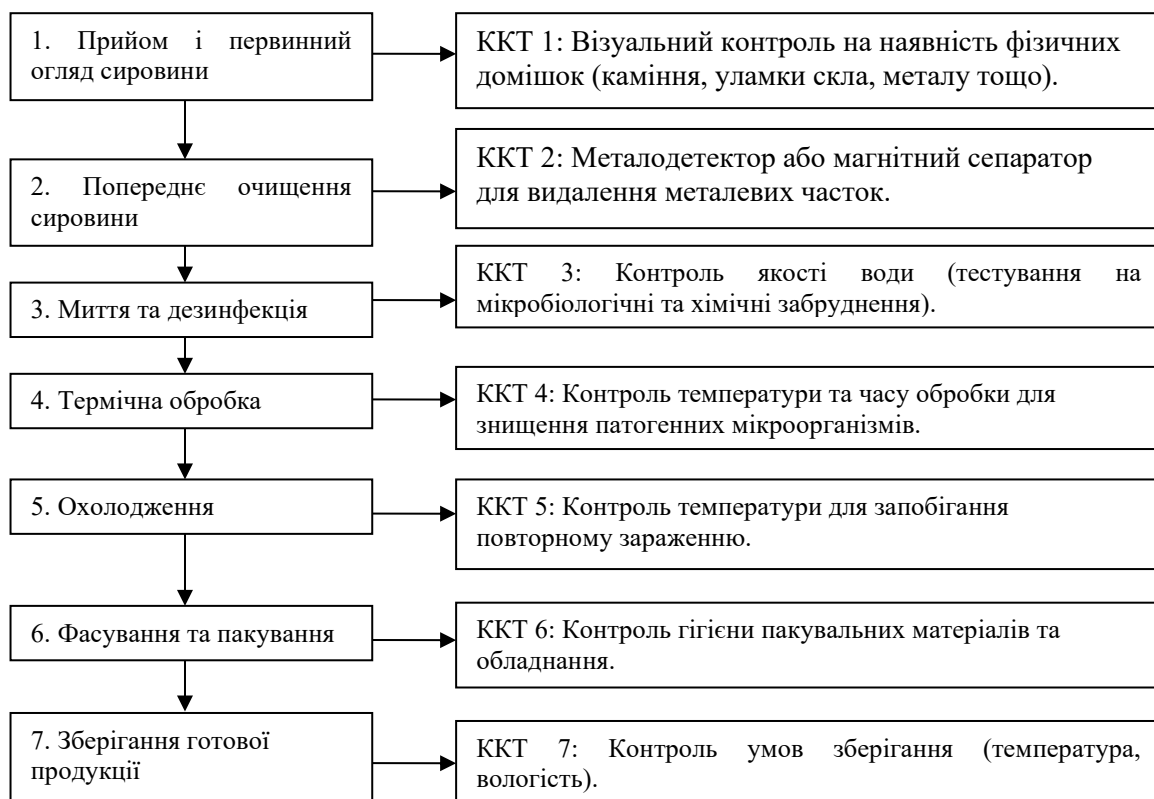


Рисунок 1. Принципова схема критичних контрольних точок

Програми попередніх умов (Prerequisite Programs, PRPs), такі як дотримання санітарних норм, управління постачанням сировини та гігієна персоналу, є невід'ємною частиною теоретичної моделі. В умовах переробки бобових необхідно враховувати специфіку сировини, зокрема її високу

вологоутримувальну здатність, що може сприяти розвитку небажаних мікроорганізмів. Тому програми PRPs повинні враховувати як базові стандарти, так і специфічні аспекти для даної групи продуктів.

Таким чином, теоретичні моделі впровадження HACCP для підприємств із переробки бобових спрямовані на об'єднання інноваційних рішень у процес забезпечення безпеки виробництва. Вони закладають науково обґрунтовану основу для подальших практичних досліджень та адаптації стандартів управління в харчовій промисловості, підвищуючи рівень безпечності продукції та її конкурентоспроможність.

Висновки

Теоретичний аналіз впровадження системи HACCP на підприємствах із переробки бобових культур демонструє, що ефективне управління безпечністю харчових продуктів залежить від системного підходу до виявлення небезпек та контролю критичних точок. Особливості бобових культур, такі як висока харчова цінність, здатність утримувати вологу та наявність природних токсинів, визначають необхідність адаптації стандартних методів HACCP до специфіки їх переробки.

Значна увага має бути приділена впровадженню інноваційних технологій, включаючи автоматизовані системи моніторингу критичних параметрів і сучасні методи обробки сировини, які зменшують ризики мікробіологічного, хімічного та фізичного забруднення. Одночасно, важливим є дотримання програм попередніх умов (PRPs), які забезпечують належну гігієну, контроль постачання та санітарно-технічні вимоги на підприємстві.

Результати досліджень підкреслюють, що належне функціонування системи HACCP не тільки підвищує рівень безпечності продукції, але й сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства. Теоретичні аспекти впровадження цієї системи створюють базу для подальших практичних досліджень, спрямованих на оптимізацію виробничих процесів у харчовій промисловості, зокрема в галузі переробки бобових культур.

References

1. A new trend among plant-based food ingredients in food processing technology: aquafaba [Electronic resource] / Erenay Erem [et al.] // Critical reviews in food science and nutrition. – 2021. – P. 1–18. – Mode of access: <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.2002259> (date of access: 21.01.2025).
2. Nguyen T. T. B. A systematic literature review of food safety management system implementation in global supply chains [Electronic resource] / Tram Thi Bich Nguyen, Dong Li // British food journal. – 2021. – Mode of access: <https://doi.org/10.1108/bfj-05-2021-0476> (date of access: 21.01.2025).
3. Food safety and hygiene: a review [Electronic resource] / Sahil Kamboj [et al.] // International journal of chemical studies. – 2020. – Vol. 8, no. 2. – P. 358–368. – Mode of access: <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i2f.8794> (date of access: 21.01.2025).
4. Hasani M. Food safety management systems [Electronic resource] / M. Hasani, S. V. Camacho-Martinez, K. Warriner // Future food systems. – [S.l.], 2024. – P. 241–254. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/b978-0-443-15690-8.00021-7> (date of access: 21.01.2025).
5. How fermentation by lactic acid bacteria can address safety issues in legumes food products? [Electronic resource] / Hélène Licandro [et al.] // Food control. – 2020. – Vol. 110. – P. 106957. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106957> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
6. Schmidt H. d. O. Overview of the incorporation of legumes into new food options: an approach on versatility, nutritional, technological, and sensory quality [Electronic resource] / Helena de Oliveira Schmidt, Viviani Ruffo de Oliveira // Foods. – 2023. – Vol. 12, no. 13. – P. 2586. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/foods12132586> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
7. The effectiveness of implementing the HACCP system to ensure the quality of food products in regions with ecological problems [Electronic resource] / Assemgul Baikadamova [et al.] // Frontiers in sustainable food systems. – 2024. – Vol. 8. – Mode of access: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1441479> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
8. Carlini B. The role of legumes in the sustainable mediterranean diet: analysis of the consumption of legumes in the mediterranean population over the last ten years a PRISMA statement methodology [Electronic resource] / Betty Carlini, Cristina Lucini, Javier Velázquez // Sustainability. – 2024. – Vol. 16, no. 7. – P. 3081. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/su16073081> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
9. Sharma A. A review on traditional technology and safety challenges with regard to antinutrients in legume foods [Electronic resource] / Anand Sharma // Journal of food science and technology. – 2020. – Mode of access: <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04883-8> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
10. Knorr D. Food processing: legacy, significance and challenges [Electronic resource] / Dietrich Knorr // Trends in food science & technology. – 2023. – P. 104270. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.104270> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
11. Case studies of small-medium food enterprises around the world: major constraints and benefits from the implementation of food safety management systems [Electronic resource] / Jocelyn C. Lee [et al.] // Foods. – 2023. – Vol. 12, no. 17. – P. 3218. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/foods12173218> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.

12. Effect of high hydrostatic pressure on the edible quality, health and safety attributes of plant-based foods represented by cereals and legumes: a review [Electronic resource] / Yangyue Ding [et al.] // Critical reviews in food science and nutrition. – 2021. – P. 1–19. – Mode of access: <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.2005531> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
13. Machado Nardi V. A. Food safety in global supply chains: a literature review [Electronic resource] / Vinicius Antonio Machado Nardi, Daniel Pedro Auler, Rafael Teixeira // Journal of food science. – 2020. – Vol. 85, no. 4. – P. 883–891. – Mode of access: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14999> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
14. Emerging trends in processing for cereal and legume-based beverages: a review [Electronic resource] / Shivangi Mishra [et al.] // Future foods. – 2023. – P. 100257. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2023.100257> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
15. Shah H. Ensuring compliance: A review of EU regulations and standards for incorporating legume and legume by-product proteins in food formulations [Electronic resource] / Hitika Shah, Lubna Ahmed, Catherine Barry-Ryan // Heliyon. – 2024. – P. e39821. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39821> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
16. Responses of legumes to rhizobia and arbuscular mycorrhizal fungi under abiotic stresses: a global meta-analysis [Electronic resource] / Hai-Xia Duan [et al.] // Agronomy. – 2024. – Vol. 14, no. 11. – P. 2597. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/agronomy14112597> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
17. Advancing food safety through iot: real-time monitoring and control systems [Electronic resource] / Temilade Abass [et al.] // International medical science research journal. – 2024. – Vol. 4, no. 3. – P. 276–283. – Mode of access: <https://doi.org/10.51594/imsrj.v4i3.919> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
18. Bosona T. The role of blockchain technology in promoting traceability systems in agri-food production and supply chains [Electronic resource] / Techane Bosona, Girma Gebresenbet // Sensors. – 2023. – Vol. 23, no. 11. – P. 5342. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/s23115342> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
19. Application of blockchain technology in food safety control : current trends and future prospects [Electronic resource] / Yan Xu [et al.] // Critical reviews in food science and nutrition. – 2020. – P. 1–20. – Mode of access: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1858752> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
20. Global trends and research hotspots on HACCP and modern quality management systems in the food industry [Electronic resource] / Elena Radu [et al.] // Heliyon. – 2023. – Vol. 9, no. 7. – P. e18232. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18232> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
21. Improving food supply chain management by a sustainable approach to supplier evaluation [Electronic resource] / Marina Segura [et al.] // Mathematics. – 2020. – Vol. 8, no. 11. – P. 1952. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/math8111952> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
22. Audit and quality control of food products in eu countries and the world [Electronic resource] / Artem Antonenko [et al.] // Measuring and computing devices in technological processes. – 2024. – No. 4. – P. 18–22. – Mode of access: <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-80-2> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
23. Rana R. L. Blockchain technology for a sustainable agri-food supply chain [Electronic resource] / Roberto Leonardo Rana, Caterina Tricase, Luigi De Cesare // British food journal. – 2021. – Ahead-of-print, ahead-of-print. – Mode of access: <https://doi.org/10.1108/bfj-09-2020-0832> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
24. Malik S. Hazard analysis and risk-based preventive controls (HARPC): current food safety and quality standards for complementary foods [Electronic resource] / Sargun Malik, Kiruba Krishnaswamy, Azlin Mustapha // Foods. – 2021. – Vol. 10, no. 9. – P. 2199. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/foods10092199> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
25. Generic food safety assessment: A framework to evaluate food safety hazards emerging from change(s) in the primary production system – A case study involving intercropping [Electronic resource] / Rosa A. Safitri [et al.] // Journal of food protection. – 2024. – P. 100371. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2024.100371> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
26. Awuchi C. G. HACCP, quality, and food safety management in food and agricultural systems [Electronic resource] / Chinaza Godswill Awuchi // Cogent food & agriculture. – 2023. – Vol. 9, no. 1. – Mode of access: <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2176280> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
27. Identification and analysis of difficulties in the implementation of HACCP in Russian food industry enterprises [Electronic resource] / Elena Chernova [et al.] // E3S web of conferences. – 2020. – Vol. 161. – P. 01076. – Mode of access: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016101076> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.
28. Bomba M. Y. Main requirements for food safety management systems under international standards: BRC, IFS, FSSC 22000, ISO 22000, Global GAP, SQF [Electronic resource] / M. Ya Bomba, N. Ya Susol // Scientific messenger of LNU of veterinary medicine and biotechnologies. – 2020. – Vol. 22, № 93. – P. 18–25. – Mode of access: <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9304> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.

29. Ferreira H. Legumes as a cornerstone of the transition toward more sustainable agri-food systems and diets in europe [Electronic resource] / Helena Ferreira, Elisabete Pinto, Marta W. Vasconcelos // *Frontiers in sustainable food systems*. – 2021. – Vol. 5. – Mode of access: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.694121> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.

30. Fils Pierre J. Legumes: cornerstones of global food security and sustainable agriculture [Electronic resource] / Jacques Fils Pierre // *Legumes crops - cultivation, uses and benefits* [working title]. – [S. l.], 2024. – Mode of access: <https://doi.org/10.5772/intechopen.1006180> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.

31. Sustainable strategies for increasing legume consumption: culinary and educational approaches [Electronic resource] / Isaac Amoah [et al.] // *Foods*. – 2023. – Vol. 12, no. 11. – P. 2265. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/foods12112265> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.

32. Lau H. A business process decision model for fresh-food supplier evaluation [Electronic resource] / Henry Lau, Dilupa Nakandala, Paul Kwok Shum // *Business process management journal*. – 2018. – Vol. 24, no. 3. – P. 716–744. – Mode of access: <https://doi.org/10.1108/bpmj-01-2016-0015> (date of access: 21.01.2025). – Title from screen.