УДК 664.7
DOI https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2026.1.2.17

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР НА БОРОШНОМЕЛЬНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Панасюк С. Г. *– кандидат технічних наук, доцент*
Луцького національного технічного університету
ORCID ID: 0000-0001-9734-3998

У статті проведено дослідження теоретичних засад та прикладних аспектів впровадження системи аналізу небезпечних чинників і критичних контрольних точок на підприємствах борошномельної промисловості. Актуальність роботи зумовлена необхідністю підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції на міжнародному ринку та забезпечення високих стандартів харчової безпеки для споживача.

У межах дослідження сформовано комплексний підхід до опису готової продукції, що враховує фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні характеристики борошна різних сортів. Детально проаналізовано етапи ідентифікації небезпечних чинників, притаманних борошномельній галузі, зокрема біологічних, хімічних та фізичних.

У статті обґрунтовано, що фундаментом дієвої системи НАССР на зернопереробному підприємстві є програми-передумови. Деталізовано вимоги до належних гігієнічної та виробничої практик, які охоплюють моніторинг вхідної сировини, належне утримання виробничих приміщень, регламентне технічне обслуговування обладнання, дотримання графіків санітарії та дезінфекції, ефективну систему боротьби зі шкідниками, а також суворий нагляд за гігієною персоналу

Розроблено детальну блок-схему технологічного процесу виробництва пшеничного борошна, що візуалізує чітку послідовність операцій. Зазначена схема слугує фундаментальною основою для проведення системної ідентифікації небезпечних чинників на кожному етапі переробки. Розроблено матрицю аналізу небезпечних чинників та визначення критичних контрольних точок (ККТ). Виокремлено ключовий етап технологічного процесу, такий як магнітна сепарація перед пакуванням, де ризики є найвищими, а контроль – вирішальним для безпеки продукту.

Розроблено план НАССР, з'ясовано науково обґрунтовані критичні межі для ККТ, впроваджено систему безперервного моніторингу та регламентовано чіткі алгоритми корегувальних дій, що підлягають виконанню у разі виявлення відхилень від встановлених параметрів.

Ключові слова: *НАССР, безпечність харчових продуктів, борошномельне виробництво, небезпечний чинник, критична контрольна точка, програма-передумова.*

Panasiuk S. G. Features of the implementation of the HACCP system at a flour milling enterprise

The article conducts a study of the theoretical foundations and practical aspects of implementing the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system at flour milling enterprises. The relevance of the work is driven by the need to increase the competitiveness of domestic products in the international market and ensure high standards of food safety for consumers.

Within the scope of the study, a comprehensive approach to finished product description has been developed, taking into account the physicochemical, microbiological, and organoleptic characteristics of various flour grades. The stages of identifying hazards inherent to the milling industry – specifically biological, chemical, and physical – are analyzed in detail.

The article substantiates that the foundation of an effective HACCP system at a grain processing enterprise is the prerequisite programs. The requirements for Good Hygienic and Manufacturing Practices are detailed, covering raw material monitoring, proper maintenance of production premises, scheduled equipment maintenance, adherence to sanitation and disinfection schedules, an effective pest control system, and strict supervision of personnel hygiene.

© Панасюк С. Г., 2026
Стаття поширюється на умовах відкритої ліцензії CC BY 4.0

A detailed flow diagram of the wheat flour production process has been developed, visualizing a clear sequence of operations. This diagram serves as the fundamental basis for conducting systematic hazard identification at each processing stage. A hazard analysis matrix and the determination of Critical Control Points (CCPs) have been established. A key stage of the technological process, such as magnetic separation before packaging, has been highlighted, where risks are highest and control is decisive for product safety.

A HACCP plan has been developed, scientifically justified critical limits for CCPs have been established, a continuous monitoring system has been implemented, and clear corrective action algorithms have been regulated for execution in the event of deviations from set parameters.

Key words: *HACCP, food safety, flour milling production, hazardous factor, critical control point, prerequisite program.*

Постановка проблеми. Забезпечення безпечності харчових продуктів є пріоритетним завданням, що слід вирішити підприємствам харчової галузі. Для того, щоб харчове виробництво ефективно функціонувало та харчові продукти, що виготовляються на підприємстві, були безпечними для споживачів обов'язковим є впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) [1]. Спостерігається серед вітчизняних науковців зростання інтересу до дослідження цього напряму, оскільки є потреба забезпечувати високі стандарти якості та безпечності харчових продуктів відповідно до європейських норм та практик. Законодавством України визначено та чітко регламентовано загальні засади системи управління безпечністю харчових продуктів, її принципи, етапи впровадження та нормативно-правові вимоги [2].

Особливо актуальним є питання пристосування цієї системи на підприємствах борошномельної галузі, які є ключовими у забезпеченні продовольчої безпеки держави. Технологічні процеси перероблення зернових культур і отримання борошна супроводжуються певними потенційними ризиками, пов'язаними із забрудненням сировини мікробіологічними агентами, залишками пестицидів, мікотоксинами, а також фізичними контамінантами, що можуть потрапляти у готовий продукт при розмелюванні зерна та фасуванні. Тому питання ідентифікації небезпечних чинників, визначення критичних контрольних точок (ККТ) та розроблення ефективних заходів контролю є надзвичайно важливими для підвищення якості і безпечності готової продукції [3].

Впровадження системи HACCP на вітчизняних борошномельних підприємствах пов'язане з певними труднощами, а саме підготовленням персоналу, власне побудовою системи, узгодженням документації та проведенням верифікаційних процедур. Для цього важливо провести узагальнення наявного досвіду, виявити проблемні аспекти та розробити рекомендації щодо вдосконалення процесу впровадження системи HACCP у борошномельному виробництві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Широке коло вітчизняних та зарубіжних науковців звертають свою увагу на питання, які пов'язані із впровадженням систем управління безпечністю харчової продукції (СУБХП) на засадах концепції HACCP. Сучасний вектор досліджень спрямований на теоретичне обґрунтування фундаментальних принципів системи, розроблення методологічних підходів до її впровадження у конкретній галузі, а також на верифікацію ефективності функціонування розроблених моделей у реальному секторі економіки.

Зокрема, Т. М. Лозова наголошує на структурній взаємозалежності компонентів системи, підкреслюючи, що результативність плану HACCP залежить від якості впровадження програм-передумов, які створюють необхідний гігієнічний базис виробничого середовища [4]. У свою чергу, дослідники у праці [5] обґрунтовують

превентивний характер СУБХП, зазначаючи, що головна перевага системи полягає у можливості ідентифікації та вирівнювання невідповідностей безпосередньо в процесі виробництва, що виключає ймовірність того, що потенційно небезпечна продукція буде розповсюджена.

На основі проведеного системного аналізу наукових джерел визначено низку критичних аспектів, на які слід звернути особливу увагу при розробленні систем безпечності. Для харчової галузі, зокрема зернопереробної, пріоритетним завданням залишається забезпечення мікробіологічної стабільності та мікотоксикологічної чистоти вхідної сировини. Впровадження системи часто вимагає збільшення технічних, матеріальних та інтелектуальних ресурсів. Як зазначається у дослідженні [6], необхідність модернізації обладнання та навчання персоналу може призводити до зростання собівартості продукції. Авторами [7] визначено труднощі впровадження СУБХП для малих підприємств, зокрема обмеженість вузькоспеціалізованих знань та недостатню гнучкість системи при зміні технологічних схем або оновленні асортименту. Таким чином, науковці доводять, що для успішної адаптації принципів HACCP необхідно враховувати галузеву специфіку, проводити ідентифікацію небезпечних чинників та оновлювати систему відповідно до динамічних змін у технологічних процесах.

Борошномельна галузь характеризується визначеними факторами ризику, на яких дослідники зосереджують свій науковий та практичний інтерес. Зокрема, S. Hufford [8] акцентує увагу на складності реалізації ефективних санітарно-гігієнічних заходів у виробничих приміщеннях млинів, що зумовлено високим рівнем пилоутворення та конструктивними особливостями обладнання. Водночас дослідник зазначає, що рівень біологічного ризику дещо нівелюється характером кінцевого споживання продукції, яка переважно використовують після термічного оброблення.

Проте на борошномельних підприємствах найбільш важливим залишається контроль фізичних небезпечних чинників. Науковці обґрунтовують необхідність впровадження багатоступеневих систем очищення сировини та готового продукту, а також використання герметичних аспіраційних систем і закритих контурів транспортування зернової сировини та борошна, щоб запобігти вторинній контамінації.

Відповідно до результатів досліджень M. Z. El-Rouby та H. E. Bahlol [9], основою виготовлення безпечної продукції в цій галузі є розроблення та суворе дотримання програм-передумов, які базуються на вимогах стандарту ISO/TS 22002-1 [10].

Підвищеної уваги у контексті дослідження особливостей впровадження СУБХП на борошномельному підприємстві заслуговують результати аналізу, проведеного C. P. Andini [11]. Дослідником встановлено, що слід зосереджуватися на безперервному моніторингу етапів очищення зернової маси, готового продукту та безпосередньо процесів помелу. Проте специфікою результатів даного дослідження є відсутність ідентифікованих критичних контрольних точок (ККТ) у класичному розумінні. Автор обґрунтовує таку позицію високою ефективністю розроблених та впроваджених програм-передумов (ПП) та операційних програм-передумов (оПП).

Мета дослідження – визначення особливостей впровадження системи HACCP на підприємствах борошномельної промисловості, аналіз небезпечних чинників, які визначають ефективність функціонування розроблених систем управління безпечністю та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо оптимізації

процесів імплементації СУБХП, спрямованих на підвищення гарантій якості та безпечності зернопереробної продукції в межах вітчизняного та міжнародного правового поля.

Виклад основного матеріалу. Реалізація системи управління безпечністю харчових продуктів, що базується на фундаментальних принципах HACCP [3], визначає необхідність застосування комплексного та систематичного підходу до ідентифікації, верифікації та моніторингу потенційних небезпечних чинників. Контроль ризиків охоплює повний життєвий цикл продукції: від етапу вхідного контролю сировинних ресурсів до операцій з відвантаження готового продукту кінцевому споживачу. У зернопереробному секторі кожен етап технологічного регламенту характеризується унікальним набором визначників безпеки, що зумовлені фізико-хімічними властивостями зернових мас, складністю механіко-технологічних процесів та специфікою мікробіологічного фону умов зберігання. Це вимагає не просто механічного впровадження стандарту, а адаптації загального алгоритму HACCP до конкретних виробничих потужностей підприємства. Ефективність функціонування системи визначається здатністю підприємства інтегрувати вимоги HACCP у внутрішні технологічні процеси, документацію та практики контролю якості.

Для борошномельних підприємств система HACCP ґрунтується на принципах превентивного контролю, тобто попередження потенційних невідповідностей, а не реагування на вже виявлені порушення. Такий підхід дає змогу своєчасно виявляти критичні контрольні точки та впроваджувати коригувальні дії до того, як небезпечні чинники вплинуть на безпечність продукції.

У процесі перероблення зерна на борошно небезпечні чинники класифікують за трьома основними групами: біологічні, хімічні та фізичні [12]. Системний підхід до такої ідентифікації є підґрунтям для аналізу ризиків та встановлення ККТ згідно з принципами HACCP.

До групи біологічних чинників належить контамінація зернової сировини патогенною та умовно-патогенною мікрофлорою, наявність спор пліснявих грибів, а також забруднення, спричинене життєдіяльністю комах-шкідників та гризунів [13]. Розвиток цих чинників під час зберігання та перероблення призводить до погіршення санітарно-гігієнічного стану продукції та накопичення токсичних метаболітів, що становить безпосередню загрозу здоров'ю споживачів.

Хімічні ризики зумовлені наявністю залишкових кількостей пестицидів, що застосовувалися під час вирощування культур, мікотоксинів, які є результатом вторинного метаболізму мікроскопічних грибів, залишків мийних та дезінфекційних засобів після санітарної підготовки обладнання, технічних мастил, що можуть потрапити у продукт під час експлуатації устаткування. Суворий контроль цих показників гарантує відповідність борошна встановленим регламентам безпечності.

До фізичних небезпек відносять сторонні домішки (каміння, металеві частинки, фрагменти пакування), що можуть потрапити до продукту на етапах транспортування, помелу чи фасування. Ефективне усунення цих ризиків досягається шляхом впровадження багаторівневих систем сепарації: магнітного захисту, ситового контролю та використання металодетекторів.

Комплексне впровадження системи HACCP на борошномельних підприємствах дозволяє забезпечити превентивний контроль за мікробіологічним забрудненням, вмістом токсичних речовин та сторонніх домішок. Це не лише мінімізує ризики для споживачів, а й підвищує довіру до торгової марки, забезпечуючи конкурентоспроможність підприємства на внутрішньому та міжнародному ринках.

Згідно з міжнародним стандартом ISO/TS 22002-1 [10], ефективність системи HACCP безпосередньо залежить від якості впровадження програм-передумов. Вони забезпечують базові умови середовища та гігієни, що необхідні для виробництва безпечної продукції в зернопереробній галузі. Для борошномельних підприємств важливе значення мають такі базові програми:

1. Програма управління закупівлями та вхідний контроль сировини, метою якої є встановлення чітких вимог до вибору постачальників зернових культур на борошномельне підприємство та регламентація процедур перевірки відповідності сировини встановленим критеріям безпечності та якості.

2. Програма управління інфраструктурою та обладнанням, що забезпечує належний стан виробничих приміщень, цілісність бункерів для зберігання зерна та справність аспіраційних систем. Виконання цієї програми – передумови запобігає перехресному забрудненню та накопиченню пилу, що може призвести до мікробіологічних ризиків або вибухонебезпечних ситуацій.

3. Програма контролю шкідників. Через специфіку сировини борошномельні млини є привабливим середовищем для гризунів та комах. Важливим є впровадження системи моніторингу за допомогою феромонних пасток та встановлення бар'єрів на шляхах потенційного проникнення.

4. Програма санітарії та дезінфекції, яка регламентує процедури очищення обладнання та складських зон. Для забезпечення безпечності готових продуктів борошномельного підприємства необхідно використовувати виключно сертифіковані мийні засоби, які не залишають хімічних часток на робочих поверхнях, що контактують з борошном.

5. Особиста гігієна та здоров'я персоналу, яка забезпечується встановленням суворих вимог до спецодягу, стану здоров'я та навчання працівників принципам харчової безпеки, оскільки персонал може виступати потенційним вектором біологічного забруднення продукції.

Відповідно до методології HACCP, детальне формування опису продукту є фундаментальним етапом, що передує проведенню аналізу ризиків. Згідно з дослідженнями Citraresmi & Putri [15], цей процес не обмежується простою констатацією характеристик, а є базисом для ідентифікації потенційних біологічних, хімічних та фізичних небезпек на кожному етапі життєвого циклу продукції. Для підприємств борошномельної галузі опис готової продукції має враховувати галузеві стандарти безпеки. Основні параметри опису продукту повинні включати: визначення точної назви продукції згідно з державними класифікаторами; детальний склад із зазначенням сортності зерна, наявності добавок або поліпшувачів, що мають значення для алергенного профілю; показники вологості, зольності, вмісту клейковини, а також мікробіологічні критерії, що визначають стабільність продукту; вид пакування та пакувальні матеріали; регламентовані терміни придатності та критичні параметри середовища (температура, вологість) під час зберігання; інформаційне маркування.

Наступним визначальним етапом формування системи HACCP на борошномельному підприємстві є розроблення та верифікація блок-схеми виробничого циклу. Відповідно до встановлених методичних вимог [1], група HACCP несе відповідальність за побудову детальної графічної моделі, яка репрезентує послідовність усіх операційних стадій: від вхідного контролю та приймання зернової сировини до відвантаження готової продукції.

Побудована модель має враховувати не лише лінійні процеси, а й петлі рециркуляції, точки видалення відходів та потенційні зони накопичення проміжної

продукції. Це дозволяє забезпечити цілісність аналізу на етапі ідентифікації критичних точок. Узагальнена блок-схема виробництва пшеничного борошна, що охоплює повний цикл технологічних операцій, представлена на рис. 1.

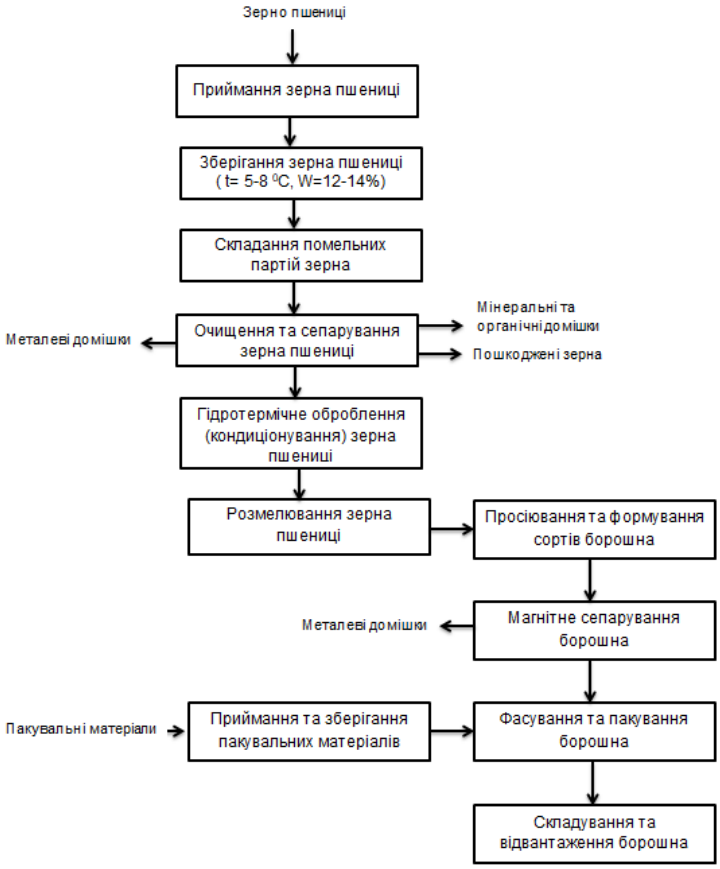

Рис. 1. Узагальнена блок-схема виробництва пшеничного борошна

Верифікація блок-схеми безпосередньо на виробництві є регламентованою вимогою, що забезпечує повну відповідність розробленої теоретичної моделі фактичному фізичному руху продукту. Згідно з принципами HACCP, робоча група зобов'язана здійснити натурне обстеження всіх виробничих потужностей – від зон приймання зернової сировини до складів зберігання готової продукції. Під час верифікації критично важливим є фізичне простежування маршрутів переміщення основної сировини, напівфабрикатів, готового борошна та побічних продуктів перероблення (висівок, аспіраційного пилу). Такий підхід дозволяє ідентифікувати потенційні зони перехресного забруднення, які могли бути не враховані на етапі проєктування схеми. За умови відсутності розбіжностей між графічним зображенням технологічного процесу та фактичною лінією, блок-схема затверджується та набуває статусу офіційного документа. У разі виявлення невідповідностей до схеми вносяться корективи та проводиться повторна перевірка групою HACCP.

Таблиця 1

Матриця аналізу небезпечних чинників та визначення ККТ

Етап процесу	Небезпечний чинник		Ймовірність виникнення	Вплив на здоров'я	Оцінка небезпеки	Заходи контролю
	Опис	Категорія ризику				
1	2	3	4	5	6	7
Приймання зерна	Сторонні домішки	Фізична	Середня	Помірний (травмування)	Несуттєва	Вхідний контроль. Перевірка сертифікатів, лабораторний експрес-аналіз кожної партії
	Залишки пестицидів, мікотоксини (афлатоксини)	Хімічна	Низька	Високий (токсичне отруєння)	Суттєва	
	Контамінація плісеневими грибами	Біологічна	Середня	Високий (мікотоксикози)	Суттєва	
Зберігання зерна	Розвиток плісеневих грибів та мікрофлори	Біологічна	Середня	Високий (захворювання)	Суттєва	Контроль умов зберігання (t=5-10 °C, φ=70%) та вологості зерна (W=12-14%)
Гідротермічне оброблення	Патогенна мікрофлора (пліснява)	Біологічна	Низька	Високий (інфекції)	Несуттєва	Контроль якості води та часу перебування зерна у бункерах
Розмелювання	Мінеральні та металеві домішки	Фізична	Низька	Помірний	Несуттєва	Контроль за проведенням технологічного процесу
Просіювання	Сторонні домішки	Фізична	Низька	Помірний	Несуттєва	Контроль стану сит
Магнітне сепарування борошна	Металомагнітні домішки	Фізична	Середня	Високий (травмування)	Суттєва	Регулярне очищення магнітів, перевірка їхньої підйомної сили
Фасування та пакування	Сторонні предмети, порушення герметичності	Фізична	Низька	Помірний	Несуттєва	Візуальний контроль, перевірка цілісності пакування

Таблиця 2

План НАССР виробництва пшеничного борошна

Етап	№ ККТ	Небезпечний чинник	Критична межа	Заходи контролю				Процедури моніторингу	Коригувальні дії	Записи
				Параметри моніторингу	Спосіб моніторингу	Частота моніторингу	Відповідальний за моніторинг			
Магнітне сепарування борошна	ККТ1	Металомагнітні домішки	Розмір часток – не більше 0,3 мм. Вміст металодомішок – не більше 3 мг на 1 кг борошна.	Перевірка накопичених часток на магнітних блоках	Візуальний огляд після зняття продукту з магнітів	Кожні 2–4 години (або один раз за зміну залежно від завантаження)	Змінний майстер / оператор ділянки.	Щотижнева перевірка магнітної індукції (підйомної сили) магнітів	У разі перевищення межі: зупинка лінії, ізоляція партії продукції, виробленої з моменту попередньої перевірки. Технічний огляд обладнання для виявлення джерела металу. Повторна сепарація або утилізація контамінованої партії.	Журнал обліку роботи магнітних сепараторів; Протокол перевірки підйомної сили магнітів.

Верифікована блок-схема слугує фундаментальною базою для подальшого аналізу небезпечних чинників. На її основі проводиться оцінювання серйозності потенційного впливу на здоров'я споживачів та імовірності виникнення ризиків, що є передумовою для ідентифікації ККТ. У табл. 1 зазначено небезпечні чинники, що можуть виникати на всіх етапах технологічного процесу.

Завершальним етапом розроблення системи безпечності є деталізація плану НАССР, який регламентує процедури управління в ідентифікованих критичних точках. Найбільш репрезентативною ККТ для борошномельного виробництва є етап магнітного сепарування готової продукції перед пакуванням. Цей етап виконує функцію фінального бар'єра, що мінімізує ризики фізичної контамінації металомагнітними домішками.

Визначення даного етапу як ККТ є обґрунтованим за наявності таких факторів:

– технічний стан основних фондів, оскільки високий ступінь зношування технологічного обладнання підвищує імовірність потрапляння дрібних металевих часток у потік продукту;

– вимоги ланцюга постачання (B2B сегмент) через те, що стратегічне партнерство з промисловими споживачами (хлібопекарськими холдингами, кондитерськими фабриками) передбачає дотримання жорстких протоколів моніторингу та надання документальних гарантій безпечності кожної партії;

– ефективність контролю, позаяк магнітне сепарування на фінальній стадії є останнім технологічним кроком, де ризик може бути повністю усунутий або знижений до прийнятного рівня перед герметизацією паковання.

У межах розробленого плану НАССР для ідентифікованої ККТ встановлено критичні межі, впроваджено процедури безперервного моніторингу та регламентовано протоколи корегувальних дій у разі виявлення невідповідностей (табл. 2).

Проте варто зауважити, що організація елементів системи безпечності може варіюватися залежно від технологічного забезпечення потужностей. За умови експлуатації сучасного високотехнологічного обладнання та високої результативності впроваджених програм-передумов (ПП) та операційних програм-передумов (оПП), управління ризиками може здійснюватися на загальносистемному рівні без виділення специфічних ККТ.

Висновки і перспективи подальших досліджень. На основі проведеного дослідження щодо розроблення та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на борошномельному підприємстві встановлено, що детальний опис продукції є фундаментальним етапом для об'єктивного аналізу небезпечних чинників. Доведено, що стабільність функціонування системи НАССР безпосередньо залежить від ефективності програм-передумов (ПП). Встановлено, що для зернопереробної галузі найбільш репрезентативною ККТ є етап магнітного сепарування готової продукції. Впровадження верифікованих процедур моніторингу та регламентація коригувальних дій у цій точці гарантує відповідність борошна вимогам законодавства та галузевим стандартам безпечності.

Перспективи подальших досліджень доцільно зосередити на цифровізації та автоматизації моніторингу ККТ, що полягає у дослідженні можливостей інтеграції систем IoT (інтернету речей) та інтелектуальних датчиків для безперервного моніторингу критичних точок, наприклад, автоматична фіксація вилучення металодомішок у хмарних сервісах. Це дозволить виключити людський фактор та забезпечити абсолютну простежуваність. Перспективним є розроблення інтегрованих систем менеджменту шляхом вивчення синергії НАССР з іншими міжнародними стандартами, такими як ISO 14001 та ISO 45001, для створення єдиної екосистеми управління підприємством. Варто також проводити дослідження впливу психологічних та поведінкових факторів персоналу на ефективність впровадження програм-передумов та розроблення методик оцінки і підвищення рівня свідомості працівників щодо стандартів гігієни. Заслуговує на увагу пошук рішень для зниження енергоспоживання аспіраційних систем та обладнання для очищення зерна без втрати ефективності контролю фізичних небезпечних чинників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР). Наказ №590 Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012.

2. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів. Закон України із змін. Від 07.11.2025 р. 771/97 – ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text

3. Introduction to HACCP principles. URL: https://myhaccp.food.gov.uk/help/guidance/principle-6-verification (дата звернення 20.12.2025)

4. Лозова Т.М. (2019). Застосування системи безпечності харчових продуктів (НАССР). *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки.* 22. 34-37. DOI: https://doi.org/10.36477/2522-1221-2019-22-06

5. Тесарівська, У.І., Голуб, І.А., Фляк, Л.І. (2021). Переваги впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів, заснованої на принципах HACCP. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних лікарських засобів та кормових добавок та Інституту біології тварин*, 22 (2), 357-362. https://doi.org/10.36359/scivp.2021-22-2.42

6. Boulfoul, N., & Brabez, F. (2022). Implementation of food safety management in the food industry in Algeria: benefits and barriers factors. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 10(8), 1342–1351. https://doi.org/10.24925/turjaf.v10i8.1342-1351.4741

7. Filippov, V.Yu., Neykov, S.O., Shepeliuk, D.O., Shevchenko, A.M. (2024). Improving the Enterprise Risk Management System through the Implementation of the HACCP System. *Економіка: реалії часу. Науковий журнал.* 1 (71). 104-113. DOI: 10.15276/ETR.01.2024.13.

8. Hufford S. Food Safety in Flour Mill. URL: https://millermagazine.com/blog/food-safety-in-flour-mill-2658 (дата звернення 24.12.2025).

9. El-Rouby, M. Z.; Bahlol, H. E. et al. (2020). Application of Food Safety Management System (ISO 22000) In Processing of Wheat Flour Product. *Annals of Agric. Sci.*, Moshtohor, Vol. 58 (4). 949-962.

10. ISO/TS 22002-1. Prerequisite programmes on food safety. Part 1: Food manufacturing. ISO. 2025. 9.

11. Andini, C. P. (2024). Application of HACCP in Wheat Flour Milling Process in PT. XYZ. *Indonesian Journal of Food Technology*. Vol. 3.2. 154-166.

12. Литвиненко Т. Аналіз небезпечних чинників. Оцінювання ризиків: діаграма оцінювання рівнів ризику. URL: https://qualityexpert.com.ua/articles/664608-analiz-nebezpechnykh-chynnykiv-otsinyuvannya-ryzykiv-diahrama-otsinyuvannya-rivniv (дата звернення 16.12.2025)

13. Berghofer, L.K., A.D. Docking, D. Miskelly, and E. Jansson. (2003). Microbiology of Wheat and Flour Milling in Australia. *Int. J. Food Microbiol*. 85:137-149. DOI: 10.1016/s0168-1605(02)00507-x

14. ДСТУ ISO/TS 22002-1:2019 Програми-передумови безпечності харчових продуктів. Частина 1. Виробництво харчових продуктів. [Чинний від 2021-08-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021. 9.

15. Citraresmi, A. D. P., & Putri, F. P. (2019). Application of hazard analysis and critical control point (HACCP) in the wafer roll production process. *Journal of Agricultural Product Technology & Industry*, 24(1), 1. https://doi.org/10.23960/jtihp.v24i1.1-14

REFERENCES:

1. On approval of the Requirements for the development, implementation and application of permanent procedures based on the principles of the Food Safety Management System (HACCP). Order No. 590 of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine dated 01.10.2012.

2. On the basic principles and requirements for the safety and quality of food products. Law of Ukraine as amended. From 07.11.2025 771/97 – Verkhovna Rada. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text

3. Introduction to HACCP principles. URL: https://myhaccp.food.gov.uk/help/guidance/principle-6-verification (Accessed: December 20, 2025).

4. Lozova T.M. (2019). Application of the Food Safety System (HACCP). Bulletin of the Lviv University of Trade and Economics. Technical Sciences. 22. 34-37. DOI: https://doi.org/10.36477/2522-1221-2019-22-06

5. Tesarivska, U.I., Holub, I.A., Flyak, L.I. (2021). Benefits of implementing a food safety management system based on HACCP principles. Scientific and Technical Bulletin of the State Research Control Institute of Veterinary Medicines and Feed Additives and the Institute of Animal Biology, 22 (2), 357-362. https://doi.org/10.36359/scivp.2021-22-2.42

6. Boulfoul, N., & Brabez, F. (2022). Implementation of food safety management in the food industry in Algeria: benefits and barriers factors. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology,10(8), 1342–1351. https://doi.org/10.24925/turjaf.v10i8.1342-1351.4741

7. Filippov, V.Yu., Neykov, S.O., Shepeliuk, D.O., Shevchenko, A.M. (2024). Improving the Enterprise Risk Management System through the Implementation of the HACCP System. *Економіка: реалії часу. Науковий журнал.* 1 (71). 104-113. DOI: 10.15276/ETR.01.2024.13.

8. Hufford, S. Food Safety in Flour Mill. URL: https://millermagazine.com/blog/food-safety-in-flour-mill-2658 (дата звернення 24.12.2025).

9. El-Rouby, M. Z.; Bahlol, H. E. et al. (2020). Application of Food Safety Management System (ISO 22000) In Processing of Wheat Flour Product. Annals of Agric. Sci., Moshtohor, Vol. 58 (4) 2020.

10. ISO/TS 22002-1. Prerequisite programmes on food safety. Part 1: Food manufacturing. ISO. 2025. 9.

11. Andini, C. P. (2024). Application of HACCP in Wheat Flour Milling Process in PT. XYZ. *Indonesian Journal of Food Technology*. Vol. 3. 2. 154-166.

12. Litvinenko T. Analysis of hazardous factors. Risk assessment: risk level assessment diagram. URL: https://qualityexpert.com.ua/articles/664608-analiz-nebezpechnykh-chynnykiv-otsinyuvannya-ryzykiv-diahrama-otsinyuvannya-rivniv (Accessed: December 16, 2025).

13. Berghofer, L.K., A.D. Docking, D. Miskelly, and E. Jansson. (2003). Microbiology of Wheat and Flour Milling in Australia. *Int. J. Food Microbiol*. 85:137-149. DOI: 10.1016/s0168-1605(02)00507-x

14. DSTU ISO/TS 22002-1:2019 Food safety prerequisite programs. Part 1. Food production. [Valid from 2021-08-01]. Kyiv: State Enterprise "UkrNDNTs", 2021. 9.

15. Citraresmi, A. D. P., & Putri, F. P. (2019). Application of hazard analysis and critical control point (HACCP) in the wafer roll production process. *Journal of Agricultural Product Technology & Industry*, 24 (1), 1. https://doi.org/10.23960/jtihp.v24i1.1-14

Дата першого надходження статті до видання: 20.12.2025
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 23.01.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 07.04.2026