

# УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ

DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2025\(56\)05](https://doi.org/10.31617/2.2025(56)05)  
УДК 006.015:664.681



## КРАВЧЕНКО Михайло

<https://orcid.org/0000-0002-0093-2786>

д. т. н., професор,  
завідувач кафедри ресторанних  
і крафтових технологій  
Державного торговельно-економічного  
університету  
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна  
[m.f.kravchenko@gmail.com](mailto:m.f.kravchenko@gmail.com)

## БОРУК Сергій

<https://orcid.org/0000-0001-9087-8199>

д. т. н., доцент, доцент кафедри  
хімічного аналізу, експертизи  
та безпеки харчової продукції  
Чернівецького національного  
університету імені Юрія Федьковича  
вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці,  
58012, Україна  
[boruk\\_s@hotmail.com](mailto:boruk_s@hotmail.com)

## РОМАНОВСЬКА Ольга

<https://orcid.org/0009-0006-3313-5376>

к. т. н., доцент, доцент кафедри  
харчових технологій, готельно-  
ресторанного і туристичного сервісу  
Чернівецького торговельно-  
економічного інституту ДТЕУ  
Центральна площа, 7, м. Чернівці,  
58002, Україна  
[romaolga35@gmail.com](mailto:romaolga35@gmail.com)

## НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БІСКВІТІВ

Зростання попиту на здорове харчування  
стимулює виробників шукати альтернативи  
традиційним інгредієнтам. Виробництво біскві-  
тів із додаванням борошна "Здоров'я" та  
порошку керобу (*Ceratonia siliqua* L.) є перспек-  
тивним напрямом у харчовій промисловості

## KRAVCHENKO Mikhailo

<https://orcid.org/0000-0002-0093-2786>

Doctor of Sciences (Technical), Professor,  
Head of the Department of Restaurant  
and Craft Technologies  
State University of Trade and Economics  
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine  
[m.f.kravchenko@gmail.com](mailto:m.f.kravchenko@gmail.com)

## BORUK Sergiy

<https://orcid.org/0000-0001-9087-8199>

Doctor of Sciences (Technical),  
Associate Professor, Associate Professor  
at the Department of Chemical Analysis,  
Examination and Food Safety  
of the Yuriy Fedkovych Chernivtsi  
National University  
2, Kotsiubynskoho St., Chernivtsi,  
58012, Ukraine  
[boruk\\_s@hotmail.com](mailto:boruk_s@hotmail.com)

## ROMANOVSKA Olga

<https://orcid.org/0009-0006-3313-5376>

PhD (Technical), Associate Professor,  
Associate Professor at the Department  
of food technologies, hotel, restaurant  
and tourist service of Chernivtsi Institute  
of Trade and Economics of SUTE  
7, Tsentralna Square, Chernivtsi,  
58002, Ukraine  
[romaolga35@gmail.com](mailto:romaolga35@gmail.com)

## HACCP IN THE PRODUCTION OF SPONGE CAKES

The increasing demand for healthy food  
encourages producers to seek alternatives to  
traditional ingredients. The production of  
sponge cakes with the addition of "Zdorovia"  
flour and carob powder (*Ceratonia siliqua* L.)  
is a promising direction in the food industry



Copyright © 2025. Автор(и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах  
ліцензії [Creative Commons Attribution License 4.0 \(CC-BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) Міжнародна ліцензія

завдяки таким його корисним властивостям, як висока харчова цінність, природна солодкість і низький глікемічний індекс. Проте виробництво бісквітів із додаванням борошна "Здоров'я" та порошку керобу, попри його перспективність, супроводжується певними ризиками та небезпеками. Висунуто гіпотезу, що впровадження системи Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) у технологічний процес виробництва бісквітів оздоровчого призначення дасть змогу ідентифікувати та контролювати потенційні біологічні, хімічні та фізичні небезпеки на всіх етапах виготовлення продукції. Це допоможе забезпечити стабільну якість та безпечність готових виробів, підвищити їхню харчову цінність і конкурентоспроможність, а також сприятиме формуванню довіри споживачів до продуктів оздоровчого призначення. Метою статті є аналіз особливостей впровадження системи HACCP та їх вплив на якість і безпечність бісквітів оздоровчого призначення, зокрема з використанням борошна "Здоров'я" та порошку керобу. Для цього побудовано детальну блок-схему, ідентифіковано критичні контрольні точки (ККТ) на кожному етапі технологічного процесу, визначено індекс ризику кожної критичної точки. На основі проведених досліджень проаналізовано небезпеки та розроблено план HACCP для кондитерського цеху закладів ресторанного господарства, в результаті якого виявлено дві ККТ у процесі виробництва бісквітів з борошном "Здоров'я" та порошком керобу.

**Ключові слова:** аналіз небезпек, система HACCP, харчова безпека, бісквіти, порошок керобу, критичні контрольні точки, ризики виробництва, борошно "Здоров'я".

due to its beneficial properties, such as high nutritional value, natural sweetness and low glycemic index. However, the production of sponge cakes with the addition of "Zdorovia" flour and carob powder, despite its promise, is accompanied by certain risks and dangers. It has been hypothesized that the introduction of the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system into the technological process of producing health-oriented sponge cakes will make it possible to identify and control potential biological, chemical and physical hazards at all stages of product manufacturing. This will help ensure the consistent quality and safety of finished products, increase their nutritional value and competitiveness, and also contribute to building consumer trust in health-oriented products. Therefore, the aim of the article is to analyze the features of implementing the HACCP system and their impact on the quality and safety of health-oriented sponge cakes, specifically using "Health" flour and carob powder. For this purpose, a detailed block diagram was built, critical control points were identified at each stage of the technological process, and the risk index of each critical point was determined. On the basis of the conducted studies, the hazards were analyzed and the HACCP plan for the confectionery workshop of restaurant facilities was developed, as a result of which two CCPs were identified in the process of producing sponge cakes with "Zdorovia" flour and carob powder.

**Keywords:** hazard analysis, HACCP system, food safety, sponge cakes, carob powder, critical control points, production risks, "Zdorovia" flour.

### Вступ

Дотримання стандартів якості та безпеки є невід'ємною складовою технологічного процесу виробництва харчових продуктів. Система HACCP (англ. *Hazard Analysis and Critical Control Points*) – це все-світньо визнаний підхід, який дає змогу ідентифікувати, оцінювати та контролювати ризики на всіх етапах виробництва харчових продуктів. Її впровадження особливо важливе для закладів, які працюють з натуральними компонентами та інноваційними рецептурами.

Виробництво бісквітів із борошном "Здоров'я" та порошком керобу є прикладом інтеграції сучасних тенденцій здорового харчування та традиційних технологій борошняних кондитерських виробів. Борошно "Здоров'я", що виготовляється з пророщеного зерна пшениці, збагачує продукт цінними поживними речовинами, а порошок керобу виступає корисною альтернативою какао, додаючи натуральної солодкості та унікального смаку. Однак використання інгредієнтів, які є більш чутливими до мікробіологічних і фізико-хімічних змін, породжує нові виклики

перед виробниками. Це вимагає ретельного впровадження системи *HACCP* з контролем якості на всіх етапах виробничого процесу – від приймання сировини до пакування готового продукту.

Мета статті – аналіз особливостей впровадження системи *HACCP* та їх вплив на якість і безпечність бісквітів оздоровчого призначення, зокрема з використанням борошна "Здоров'я" та порошку керобу. Висунуто гіпотезу, що впровадження системи *HACCP* у технологічний процес виробництва бісквітів оздоровчого призначення дасть змогу ідентифікувати та контролювати потенційні біологічні, хімічні та фізичні небезпеки на всіх етапах виготовлення продукції. Це дозволить забезпечити стабільну якість та безпечність готових виробів, підвищити їхню харчову цінність і конкурентоспроможність, а також сприятиме формуванню довіри споживачів до продуктів оздоровчого призначення.

Застосування системи *HACCP* під час виробництва борошняних кондитерських виробів є одним із ключових підходів до забезпечення харчової безпеки. У наукових публікаціях (Стукальська & Вархол, 2022; Tkachenko, 2020) підкреслюється ефективність цієї системи для ідентифікації та управління критичними точками, що дає змогу мінімізувати ризики на всіх етапах технологічного процесу.

Ефективним рішенням під час впровадження системи *HACCP* є використання стандарту *ISO 22000*. Нова версія *ISO 22000* спрощує інтеграцію системи управління харчовою безпекою з іншими стандартами *ISO* завдяки уніфікованій структурі, яка зокрема містить *ISO 9001* (цикл *PDCA*). Цей міжнародний стандарт враховує як ризики для кінцевого споживача, так і бізнес-ризики для закладу. Концепція циклу *PDCA* представлена у дворівневому форматі: один цикл охоплює систему управління, а інший – принципи *HACCP*, забезпечуючи комплексний підхід до безпеки харчових продуктів (Губа та ін., 2021).

Одним із важливих елементів системи *HACCP* є застосування належної виробничої практики (*GMP* – *Good Manufacturing Practices*) та відповідної гігієнічної практики (*GHP* – *Good Hygiene Practices*). *GMP* передбачає встановлення стандартів для всіх етапів виробництва – від підбору сировини до пакування готової продукції. Ці стандарти спрямовані на забезпечення стабільної якості продукту та виключення потенційних ризиків, зокрема фізичних небезпек, що можуть виникати через потрапляння сторонніх предметів (металевих частинок, уламків скла, фрагментів пакувальних матеріалів або обладнання) під час оброблення сировини чи виробництва.

*GHP* зосереджується на таких гігієнічних аспектах виробництва, як чистота приміщень, санітарія обладнання, дотримання правил особистої гігієни працівниками та контроль умов зберігання (Andersen et al., 2023; Shuvo et al., 2019). Саме інтеграція вимог *GMP* і *GHP* створює основу для ефективного впровадження системи *HACCP* та мінімізації біологічних, хімічних і фізичних ризиків.

У статті (Abdel et al., 2013) розроблено план *HACCP* для виробництва печива з метою підвищення якості та безпеки продукції. На основі семи принципів *HACCP* визначено такі 4 критичні точки контролю: приймання та зберігання сировини; змішування інгредієнтів; пакування та зберігання готової продукції. Результати дослідження показали, що впровадження *HACCP* сприятиме зниженню ризиків мікробіологічного, хімічного та фізичного забруднення на кожному етапі виробництва. Крім того, підготовлений план допомагає оптимізувати процеси, зменшити загальні витрати та забезпечити відповідність міжнародним стандартам харчової безпеки.

Дослідження щодо використання порошку керобу в харчовій промисловості зосереджені на його харчовій цінності, функціональних властивостях і можливостях заміни какао. У багатьох наукових працях підкреслюється його низький вміст жиру, відсутність кофеїну та висока концентрація антиоксидантів. Особливу увагу приділяє застосуванню порошку керобу в продуктах для осіб із дієтичними обмеженнями Romanovska (2022).

Проаналізувавши дослідження науковців, відзначимо недостатнє висвітлення питань безпеки технологічного процесу у виробництві бісквітів з додаванням борошна "Здоров'я" та порошку керобу. Зокрема, потребують детального вивчення аспекти мікробіологічного контролю, уникнення перехресної контамінації та мінімізації хімічних ризиків, своєчасне виявлення та видалення металевих частинок у сипучих продуктах, що може призвести до виготовлення небезпечного готового продукту.

### **1. Покроковий механізм та законодавча база впровадження процедур, заснованих на принципах *HACCP* у кондитерському цеху**

Впровадження системи *HACCP* є безперервним процесом, який базується на чотирьохетапному методі управління *PDCA*: "Плануй – виконуй – перевіряй – дій". Відповідно до цієї моделі у закладі складають програми-передумови, системи простежуваності тощо, завдяки яким працівники закладу повинні володіти знаннями щодо надзвичайних ситуацій та швидко на них реагувати.

Відповідно до Закону України "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів" (1997) та програм-передумов (ППУ), які розробляються у кожному закладі, відповідальність за виробництво безпечних харчових продуктів повинна бути з боку кожного працівника. Однак численні зовнішні фактори можуть бути потенційним бар'єром на всіх етапах впровадження *HACCP*:

- ілюзія контролю за відсутності адекватної підготовки персоналу;
- брак ресурсів, технічних знань та досвіду;
- великі заклади, яким легше впроваджувати систему *HACCP*, ніж малим;
- відсутність керівника програми *HACCP*;
- відсутність співпраці між промисловістю та правом, а також виконавчими органами;

- недостатня кількість обладнання та устаткування;
- неправильне планування виробничих приміщень;
- відсутність у співробітників часу на виконання *НАССР*;
- відсутність необхідних програм-передумов *НАССР*.

Програми-передумови та операційні програми-передумови (ОППУ) використовують у закладах ресторанного господарства для підвищення ефективності розробленої системи *НАССР*. ППУ є формалізацією елементів *GMP* та *GHP*, до складу яких входять програми-передумови для: приміщень, обладнання, водопостачання та санітарії, засобів гігієни для персоналу та туалетних кімнат, температура та контроль якості повітря, освітлення, обробка, зберігання та транспортування, контролю роботи, шкідників, управління відходами, простежуваності, навчання. Операційні програми-передумови розробляються для контролю конкретних небезпек і кроків у виробничому процесі (*International Organization for Standardization*, 2018).

Для впровадження ефективної системи *НАССР* на виробництві формується група *НАССР*. Для кондитерського цеху необхідно створити команду, до складу якої входитимуть кваліфіковані працівники, які повинні пройти відповідне навчання та брати участь у розробленні та веденні відповідної документації. Групу *НАССР* у закладі очолює відповідальний керівник (координатор), який контролює розроблення, впровадження та підтримку системи *НАССР*.

З огляду на особливості процесу виготовлення бісквітного тіста з борошном "Здоров'я" та порошком керобу, що проходять мінімальний шлях від виробництва до оздоблення, критичні межі мікробіологічної безпеки є найбільш потенційно небезпечними (Наказ Міністерства аграрної політики і продовольства України №590 "Про затвердження Вимог по розробці, впровадженню і застосуванню постійно діючих процедур, ґрунтованих на принципах Системи управління безпекою харчових продуктів (*НАССР*)", 2012, 9 жовтня; Наказ Міністерства охорони здоров'я України "Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпеки харчових продуктів", 2012).

Вихідними даними для проведення аналізу ризиків і розроблення плану *НАССР* під час виробництва бісквітів з додаванням борошна "Здоров'я" та порошку керобу є опис продукту, в якому зазначають назву продукту, його склад, фізико-хімічні властивості, термін зберігання, пакування тощо та блок-схему технологічного процесу.

## **2. Аналіз ймовірних небезпек під час виробництва бісквітів з борошном "Здоров'я" та порошком керобу**

Передумовами впровадження системи *НАССР* у виробництві бісквітів є детальний аналіз сировини, умов її зберігання та переробки, що дає змогу провести всебічний аналіз ризиків, визначити критичні контрольні точки (ККТ), встановити межі критичних параметрів і забезпечити відповідність процесу виробництва продукції стандартам *НАССР*. Перелік сировини, небезпек та попередні заходи контролю наведено у *табл. 1*.

Таблиця 1

## Перелік сировини, небезпек та попередні заходи контролю

| Назва сировини                  | Вид небезпеки                | Заходи контролю                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Борошно пшеничне вищого ґатунку | Біологічна, хімічна, фізична | Наявність сертифіката якості<br>Зберігання у чистому приміщенні при температурі +5...+15 °C, подалі від прямих сонячних променів, W=60–70%. Дотримання персоналом правил особистої гігієни                   |
| Борошно "Здоров'я"              | Біологічна, хімічна, фізична |                                                                                                                                                                                                              |
| Цукор білий                     | Біологічна, фізична          |                                                                                                                                                                                                              |
| Порошок кербу                   | Біологічна, фізична          |                                                                                                                                                                                                              |
| Яйця курячі харчові столові     | Біологічна, хімічна, фізична | Наявність паспорту якості, ветеринарного свідоцтва<br>Зберігання у холодильнику при температурі 0...+2 °C не більше за 25 днів, вологості повітря 85...88%<br>Дотримання персоналом правил особистої гігієни |

Джерело: сформовано авторами.

Результати аналізу *табл. 1* свідчать, що борошно "Здоров'я" та порошок кербу як продукти з підвищеною харчовою цінністю мають ряд небезпек. Під час пророщування зерно має підвищену вологість, що створює сприятливе середовище для розвитку мікроорганізмів і пліснявих грибів, можливе утворення мікотоксинів, окиснених жирів, залишків пестицидів, домішок від зерна та пошкодження під час помелу. Таким чином, пророщене і висушене зерно може містити залишки пестицидів, концентрація яких залежить від умов пророщування та зберігання. Ці сполуки здатні накопичуватися у продукті та токсично впливати на організм людини. Пророщене зерно є більш вразливим до ураження пліснявими грибами. Вони можуть продукувати афлатоксини, охратоксин А, зеараленон та фумонізени, які є небезпечними канцерогенами. Під час зберігання борошна відбувається окиснення жирів з утворенням перекисів та альдегідів. Ці сполуки надають продукту гіркуватого присмаку і є токсичними. Під час теплової обробки можливе утворення акриламідів та інших небезпечних сполук, які мають канцерогенні властивості.

Окрім хімічних і біологічних ризиків, борошно з пророщеного зерна пшениці має також фізичні небезпеки. Вони можуть бути зумовлені наявністю сторонніх домішок (частинок оболонки зерна, дрібних камінців, металевих включень, фрагментів обладнання), які потрапляють під час очищення або помелу; недостатньою просіюваністю борошна, що призводить до накопичення великих часток, здатних впливати на консистенцію тіста і створювати ризик травмування споживача; пиловими забрудненнями під час фасування або транспортування, які можуть переносити механічні частки або алергени.

Головні біологічні ризики порошку керобу пов'язані з мікробіологічним псуванням та можливим утворенням мікотоксинів, а фізичні ризики – з потраплянням сторонніх домішок під час переробки й зберігання.

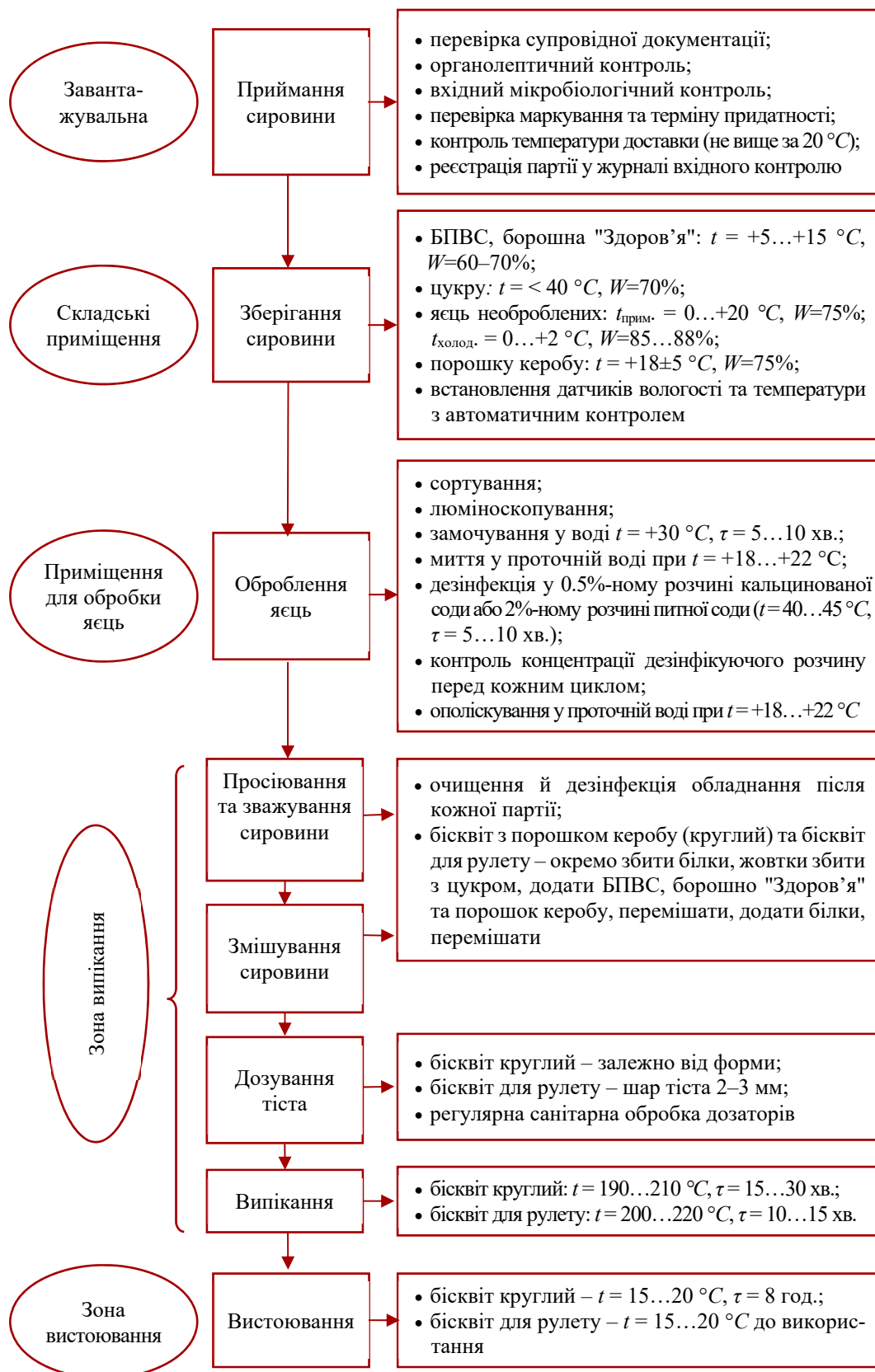
Під час зберігання у вологому середовищі в порошок можуть розвиватися дріжджі та плісняві гриби (*Aspergillus*, *Penicillium*). Це може призвести до утворення мікотоксинів (афлатоксини, охратоксин А), які є канцерогенними та стійкими до термообробки. При неправильному транспортуванні або контакті з брудною тарою можливе потрапляння *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*. Ці мікроорганізми становлять ризик харчових отруєнь та токсикоінфекцій. Попри високий вміст вуглеводів і клітковини, порошок керобу є поживним середовищем для мікрофлори. При вологості повітря більше за 70% швидко розвиваються дріжджі, що призводить до пліснявіння й псування сировини.

Крім того, під час переробки плодів ріжкового дерева можливе потрапляння шматочків стручків, дрібних камінців, частинок ґрунту. Це створює ризик пошкодження зубів або органів травлення у споживача. Під час подрібнення стручків на промисловому обладнанні в порошок можуть потрапити частинки зношених деталей млинів (метал, гума, пластик).

### 2.1. Розроблення блок-схеми технологічного процесу випечених бісквітних напівфабрикатів оздоровчого призначення

Блок-схема повинна охоплювати весь процес виробництва, тому дуже важливо, щоб блок-схема містила якомога більше інформації. Ретельно проаналізована блок-схема допоможе полегшити загальний процес виробництва та значно простіше виявити потенційні небезпеки. Блок-схему технологічного процесу виробництва бісквітів оздоровчого призначення наведено на *рисунку*.

Під час формування блок-схеми технологічного процесу виробництва бісквітів оздоровчого призначення (див. *рисunek*) особливу увагу приділено стадіям приймання та зберігання сировини, оброблення яєць, просіювання борошна, замішуванню тіста, випіканню готового виробу тощо. На етапі приймання необхідний посилений контроль: документів якості та безпечності; маркування; термінів придатності; температури доставки сировини. З метою зменшення ризиків запропоновано додати до класичної схеми вхідний мікробіологічний контроль, завдяки якому на етапі приймання можна виявити плісняви та мікотоксини. Умови зберігання борошна "Здоров'я" та порошку керобу чітко визначені, отже, для запобігання розвитку мікрофлори при підвищеній вологості запропоновано встановлення датчиків вологості та температури з автоматичним контролем. Під час обробки яєць можливе їх забруднення *Salmonella spp.* у разі недотримання концентрації розчину кальцинованої або питної соди, тому в блок-схемі запропоновано контролювати концентрацію дезінфікуючого розчину перед кожним циклом. На стадії просіювання борошна доцільним є встановлення металодетекторів з метою запобігання потрапляння металевих часток до продукту.



Блок-схема технологічного процесу  
виробництва бісквітів оздоровчого призначення

Джерело: сформовано авторами на основі (Marques et al., 2012).

Так як процеси зважування та змішування сировини виконують послідовно, у блок-схемі запропоновано очищення й дезінфекцію обладнання після кожної партії, що обумовлено контамінацією через контакт з поверхнями міксерів і посуду. Також важливим є контроль режиму випікання, оскільки за температури більше ніж 210 °C може виникнути хімічний ризик, а саме утворення на поверхні випеченого бісквітного напівфабрикату акриламід. Акриламід утворюється при взаємодії амінокислоти аспарагіну з редукуючими цукрами, які містяться у сировині, що може призвести до забруднення канцерогенними сполуками під час вистоювання випеченого бісквітного напівфабрикату.

## 2.2. Ідентифікація критичних контрольних точок (ККТ)

За результатами аналізу небезпек виявлено потенційні ризики, що пов'язані з усіма етапами виробництва: від отримання сировини до реалізації продукції споживачу. Аналіз небезпек спрямований на виявлення біологічних, фізичних та хімічних загроз для людини, які можуть потрапити у бісквіт під час технологічного процесу.

Під час аналізу небезпек ідентифіковано кожен крок процесу, який описаний у блок-схемі, встановлено ймовірні небезпеки та їх наслідки. Ймовірність та наслідки об'єднано для формування Індексу ризику, який визначається:

$$\text{Індекс ризику (IP)} = \text{ймовірність} \times \text{наслідки} \\ (\text{Полторах та ін., 2021, Jubayer et al., 2022}).$$

Небезпеки виявляли за допомогою числового оцінювання від 0.1 (малоймовірна – один раз на рік) до 0.4 (високоймовірна – щоденна). Наслідки враховували від 1 (незначний рівень небезпеки) до 4 (дуже високий рівень небезпеки). Розрахунок Індексу ризику (IP) для бісквітів оздоровчого призначення наведено у *табл. 2*.

Таблиця 2

Індекс ризику та управління ним

| Індекс ризику (IP)     | Тип ризику       | Управління ризиком           |
|------------------------|------------------|------------------------------|
| $IP \leq 0,4$          | задовільний      | покращання програм-передумов |
| $0,4 \leq IP \leq 0,8$ | низький          |                              |
| $0,8 \leq IP \leq 1,2$ | підвищений       | змінення плану НАССР         |
| $1,2 \leq IP \leq 1,6$ | критично високий |                              |

Джерело: сформовано авторами на основі (Jubayer et al., 2022).

За *табл. 2* зазначено: якщо IP менше ніж 0.8, ризик має статус низького або задовільного, і може бути зниженим або виключеним завдяки ретельному виконанню програм-передумов. У випадках, коли значення IP більше ніж 0.8, ризик отримує рівень підвищеного або критично високого, і потребує посиленого контролю та/або внесення змін до плану НАССР.

Відповідно до Індексу ризику розроблений детальний аналіз небезпек під час виробництва бісквітів, що наведений у *табл. 3*.

Таблиця 3

Аналіз небезпек у процесі виробництва бісквітів оздоровчого призначення

| Етап процесу                | Небезпека *                                                                                   | Наслідки ризику | Ймовірні причини                                                                                                         | Оцінка ризиків ** |   |     | Заходи контролю                                                                                                                    | Запис *** |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                             |                                                                                               |                 |                                                                                                                          | Й                 | Н | ІР  |                                                                                                                                    |           |
| Отримання сировини          | Ф: сторонні предмети: волосся, комахи<br>Х: кислоти, важкі метали<br>Б: мікробне забруднення  | Без наслідків   | Пакування, гігієна, боротьба зі шкідниками<br>Пакування<br>Гігієна                                                       | 0.3               | 1 | 0.3 | Візуальний огляд                                                                                                                   | ППУ       |
|                             |                                                                                               |                 |                                                                                                                          | 0.1               | 3 | 0.3 | Оцінювання постачальників, гігієна                                                                                                 | ППУ       |
|                             |                                                                                               |                 |                                                                                                                          | 0.1               | 4 | 0.4 | Оцінювання постачальників, гігієна                                                                                                 | ППУ       |
| Зберігання сировини         | Ф: сторонні предмети:<br><br>Х: вироблення $H_2S$ яйцями<br>Б: м/о, шкідники, комахи          | Без наслідків   | Нерегулярний огляд і порушена гігієна<br><br>Температура зберігання<br>Температура зберігання, контроль шкідників        | 0.3               | 1 | 0.3 | Дотримання умов зберігання: тримати контейнери закритими, створити окремі зони для сировини                                        | ППУ       |
|                             |                                                                                               |                 |                                                                                                                          | 0.2               | 1 | 0.2 | Забезпечення належних умов зберігання (FIFO)                                                                                       | ППУ       |
|                             |                                                                                               |                 |                                                                                                                          | 0.1               | 4 | 0.4 | Підтримання температури зберігання, розроблення плану з контролю шкідників, підтримання особистої гігієни персоналу                | ППУ       |
| Доставка сировини зі складу | Ф: сторонні предмети:<br>Х: відсутня<br>Б: відсутня                                           | Без наслідків   | Неправильне поводження та особиста гігієна                                                                               | 0.3               | 1 | 0.3 | Дотримання особистої гігієни: наявність маски, фартуха, рукавичок, головного убору і покриву для бороли, дотримання рецептури, GHP | ППУ       |
| Просіювання сировини        | Ф: сторонні предмети: шматки металу<br>Х: відсутня<br>Б: відсутня                             | 3 наслідками    | Несправне обладнання                                                                                                     | 0.3               | 4 | 1.2 | Перевірка стану обладнання                                                                                                         | ККТ       |
| Зважування сировини         | Ф: сторонні предмети: розбита шкарлупа яєць<br>Х: надлишок мийних засобів<br>Б: патогенні м/о | Без наслідків   | Неправильне поводження та особиста гігієна<br>Неправильне прибирання, неправильний рецепт<br>Порушення особистої гігієни | 0.2               | 1 | 0.2 | Візуальний огляд, дотримання особистої гігієни, носіння маски                                                                      | ППУ       |
|                             |                                                                                               |                 |                                                                                                                          | 0.1               | 1 | 0.1 | Дотримання рецептури, своєчасна повірка ЗВТ                                                                                        | ППУ       |
|                             |                                                                                               |                 |                                                                                                                          | 0.1               | 4 | 0.4 | Суворе особиста гігієна: змиви з рук, навчання                                                                                     | ППУ       |

Закінчення табл. 3

| Етап процесу         | Небезпека*                                                                           | Наслідки ризику                                                | Ймовірні причини                                                                                                             | Оцінка ризиків**  |             |                   | Заходи контролю                                                                                                                                                                                                                                       | Запис***          |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                      |                                                                                      |                                                                |                                                                                                                              | Й                 | Н           | ПР                |                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
| Замішування сировини | Ф: сторонні предмети, шматки металу<br>Х: залишки мийних засобів<br>Б: патогенні м/о | 3 наслідками<br>Без наслідків<br>Без наслідків<br>3 наслідками | Технічне обслуговування тістомісу, гігієна<br>Порушені гігієна та практика прибирання<br>Порушена особиста гігієна персоналу | 0.3<br>0.1<br>0.1 | 1<br>1<br>4 | 0.3<br>0.1<br>0.4 | Перевірка тістомісу, дотримання особистої гігієни: наявність маски, фартуха, головного убору<br>Дотримання належної гігієни та практики прибирання<br>Дотримання особистої гігієни: наявність маски, фартуха, головного убору, дезінфекція обладнання | ППУ<br>ППУ<br>ППУ |
| Дозування            | Ф: сторонні предмети, шматки металу<br>Х: відсутня<br>Б: відсутня                    | 3 наслідками                                                   | Технічне обслуговування                                                                                                      | 0.1               | 1           | 0.1               | Перевірка ЗВТ                                                                                                                                                                                                                                         | ППУ               |
| Випікання            | Ф: відсутня<br>Х: утворення акриламідів<br>Б: патогенні м/о                          | Без наслідків<br>3 наслідками                                  | Недотримання температури та часу випікання                                                                                   | 0.3<br>0.1        | 1<br>4      | 0.3<br>0.4        | Визначення вологості бісквіту кожної партії<br>Дотримання температури та часу випікання                                                                                                                                                               | ОППУ<br>ККТ       |
| Вистоявання          | Ф: відсутня<br>Х: відсутня<br>Б: патогенні м/о                                       | Без наслідків                                                  | Недотримання температури та часу вистоявання                                                                                 | 0.2               | 1           | 0.2               | Перевірка температури в приміщенні                                                                                                                                                                                                                    | ППУ               |

\* Ф – фізичні небезпеки; Х – хімічні небезпеки; Б – мікробіологічні небезпеки;

\*\* Й – ймовірність ризику; Н – наслідки; ПР – індекс ризику;

\*\*\* ППУ – програми-передумови; ОППУ – операційні програми-передумови.

Джерело: сформовано авторами.

Таблиця 4

Контрольна карта НАССР для критичних точок контролю

| Етап технологічного процесу | ККТ   | Небезпека                                                                                              | Контрольний захід                                                                               | Критична межа                                                                                                            | Процедура моніторингу                        |                                |                                             |                                                          | Документація                                                               | Коригувальні дії                                                                                              | Верифікація                                                                                                                        |
|-----------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |       |                                                                                                        |                                                                                                 |                                                                                                                          | що?                                          | як?                            | хто?                                        | коли?                                                    |                                                                            |                                                                                                               |                                                                                                                                    |
| Просіювання                 | ККТ 1 | Ф: металічні домішки, сторонні предмети                                                                | Регулярне очищення та дезінфекція обладнання. Перевірка магнітного уловювача                    | Повна відсутність сторонніх домішок у борошні після просіювання. Цілісність сита та магнітного уловювача                 | Сита просіювача                              | Фізичний огляд                 | Відповідальний оператор виробничої дільниці | Перед початком кожної зміни та після очищення обладнання | Журнал санітарного стану та контролю просіювання. Акт перевірки обладнання | Зупинити процес, вилучити забруднене борошно, очистити сито, перевірити магніт. Повторно просіяти нову партію | Періодична (щотижнева) перевірка ефективності просіювання, тестування магнітного уловювача, вимог, ведення записів у журналі НАССР |
| Випікання                   | ККТ 2 | Б: мікробне забруднення ( <i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> ) | Підтримання необхідної температури та часу випікання. Забезпечення рівномірного прогріву виробу | Середня температура в середній бісвітці не нижче за 95°C, температура в камері духовки 205 ± 5 °C, тривалість 17 ± 1 хв. | Температура в духовці та у середній бісвітці | Годинник на духовці, термометр | Відповідальний працівник                    | Щотижня                                                  | Фіксація внутрішньої температури бісвіту                                   | Скинути температуру та час, відхилити операцію, утилізувати невідповідну продукцію                            | Внутрішня перевірка справності духовки, дотримання часу та температури випікання                                                   |

Джерело: сформовано авторами на основі (Margues et al., 2012).

### 2.3. Аналіз особливостей впровадження системи НАССР у виробництві бісквітів з борошном "Здоров'я" та порошком кербу

За результатами аналізу ймовірних небезпек визначено дві ККТ – виявлення металевих домішок та процес випікання, для яких розроблено процедури моніторингу та коригувальні дії під час виробництва бісквітів з борошном "Здоров'я" та порошком кербу, а саме контрольні карти НАССР (див. табл. 4).

Запровадження та ретельне виконання ППУ й ОППУ сприятиме запобіганню виникнення або зменшенню наслідків ймовірних ризиків протягом усього технологічного процесу. Рекомендовано застосувати під час впровадження НАССР у виробництві бісквітних виробів заходи, які дозволять уникнути низки потенційних небезпек.

1. Основною сировиною для виробництва бісквітного тіста є борошно (у тому числі борошно "Здоров'я"), яйця курячі, цукор, порошок кербу. Серед них цукор порівняно з іншою сировиною є відносно безпечним щодо будь-яких небезпек. Борошно може становити фізичну, хімічну та біологічну небезпеку. Зокрема, запропоновано використовувати металодетектори під час просіювання сипких продуктів (борошно, борошно "Здоров'я", порошок кербу, цукор білий), люміноскопи для визначення загального обсеменіння патогенними мікроорганізмами поверхні виробничого обладнання, устаткування та рук працівників.

2. У блок-схемі технологічного процесу виробництва бісквітів оздоровчого призначення запропоновано додати до класичної схеми вхідний мікробіологічний контроль, який дасть змогу на етапі приймання виявити плісняви та мікотоксини, у складських приміщеннях встановити датчики вологості та температури з автоматичним контролем, контролювати концентрацію дезінфікуючого розчину перед кожним циклом дезінфекції яєць, очищення й дезінфекцію обладнання після кожної партії, що обумовлено контамінацією через контакт з поверхнями міксерів і посуду, а також металевими частинками від обладнання.

3. Під час технологічного процесу вистоювання випечених бісквітних напівфабрикатів після випікання також можуть виникнути біологічні небезпеки, які призведуть до виникнення біологічних ризиків. У цьому випадку у закладах рекомендовано використовувати АТФ-моніторинг як експрес-метод визначення чистоти виробничих поверхонь, інвентарю та рук працівників протягом кількох хвилин. Це дозволяє своєчасно реагувати на можливу контамінацію безпосередньо на виробництві без складного лабораторного обладнання (Volovyk et al., 2019).

Застосування запропонованих заходів дасть змогу отримати якісний і безпечний продукт оздоровчого призначення, зокрема бісквіт з використанням борошна "Здоров'я" та порошку кербу.

### Висновки

Система НАССР забезпечує виробників харчових продуктів ефективними профілактичними методами, дає змогу виробляти безпечні харчові продукти та підвищити їх якість. Під час дослідження розглянуто та проаналізовано особливості впровадження системи НАССР

при виробництві бісквітів оздоровчого призначення з використанням борошна "Здоров'я" та порошку кербу, з урахуванням ідентифікації специфічних небезпечних чинників, визначення критичних контрольних точок та забезпечення збереження біологічно активних речовин у готовому продукті. У процесі виробництва бісквітів з борошном "Здоров'я" та порошком кербу виявлено дві ККТ, для яких надано обґрунтовані межі контролю щодо попередження небезпек під час виробництва бісквітів належної якості.

На основі проведеного дослідження підтверджено гіпотезу, що впровадження системи *НАССР* у технологічний процес виробництва бісквітів оздоровчого призначення надає змогу ідентифікувати та контролювати потенційні біологічні, хімічні та фізичні небезпеки на всіх етапах виготовлення продукції. Це дозволить забезпечити стабільну якість та безпечність готових виробів, підвищити їхню харчову цінність і конкурентоспроможність, а також сприятиме формуванню довіри споживачів до продуктів оздоровчого призначення.

Запропоновано низку заходів контролю згідно з вимогами *НАССР*, які сприятимуть запобіганню виникнення, усуненню або зниженню до прийняттого рівня потенційних небезпек протягом усього технологічного процесу виробництва бісквітних виробів оздоровчого призначення з метою виготовлення якісного і безпечного готового продукту.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на аналіз та вдосконалення плану *НАССР* у виробництві оздоблювальних напівфабрикатів для бісквітів відповідно до чинного національного та європейського законодавства.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

- Abdel, M. E. S., Heba M., Siddeg, & Zakaria, A. Salih (2013). The Design of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP): Plan for Biscuit Plant. *Food and Public Health*, 3(5), 240–246. <https://doi.org/10.5923/j.fph.20130305.02>
- Andersen, V., Lelieveld, H., & Motarjemi, Y. (2023). Confectionery and Bakery Products; Including Honey. *Food Safety Management (Second Edition)*, (14), 291–303. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820013-1.00045-0>
- International Organization for Standardization. (2018). *Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain* (ISO Standard No. 22000:2018).
- Jubayer, F., Hossain, S., & Al-Emran, U. N. (2022). Implementation of HACCP Management System in a Cake Manufacturing Company in Dhaka, Bangladesh: A Case Study. *Journal of Food Quality*, (1), 1–12. <https://doi.org/10.1155/2022/5321333>
- Marques, N. R. P., de Oliveira, M., J. C., Teixeira, R., & dos Reis Baptista, B. F. M. R. P. (2012). Implementation of Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) in a SME: Case Study of a Bakery. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 62(4), 215–227. <https://doi.org/10.2478/v10222-012-0057-5> <http://journal.pan.olsztyn.pl>
- Romanovska, O. (2022). Technology elaboration of biscuits with reduced sugar content. *Restaurant and Hotel Consulting. Innovations*. 5(1), 97–109. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.5.1.2022.260881>
- Shuvo, S. D., Josy, M. S. K., Parvin, R., Zahid, M. A., Paul, D. K., & Elahi, M. T. (2019). Development of a HACCP-based Approach to Control Risk Factors Associated with Biscuit Manufacturing Plant, Bangladesh. *Nutrition & Food Science*, 49(6), 1180–1194.
- Tkachenko, A. (2020). Development of the safety management system during the production of flour confectionery. *Technology Audit and Production Reserves*, 3(53), 19–24. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2020.205129>

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Volovyk, T., Yegorova, A., Kylymenchuk, O., Okhotska, M., Kyshenia, A., & Khareba, V. (2019). ATP monitoring as an express method to determine contamination of objects. <i>Food Science and Technology</i> , 13(4), 112–116. <a href="https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1560">https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1560</a>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Губа, Л. М., Ткаченко, А. С., Басова, Ю. О., & Кобишчан, Г. Д. (2021, 9 квітня). Характеристика стандартів системи HACCP. <i>Якість та безпекість товарів: матеріали міжнародної науково-практичної конференції</i> . Луцьк: Луцький НТУ, 97–99. <a href="http://surl.li/fxjaue">http://surl.li/fxjaue</a>                                                                 | Guba, L. M., Tkachenko, A. S., Basova, Yu. O., & Kobishchan, H. D. (2021, April 9). Characteristics of HACCP System Standards. <i>Quality and Safety of Goods: materials of the International Scientific and Practical Conference</i> . Lutsk: Lutsk NTU, 97–99. <a href="http://surl.li/fxjaue">http://surl.li/fxjaue</a>                                                        |
| Закон України № 771/97-ВР. (1997, 23 грудня) "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів": із змінами, внесеними згідно із законами Верховної Ради України.                                                                                                                                                                                | The Law of Ukraine № 771/97-BP. (23.12.1997). "On Basic Principles and Requirements for the Safety and Quality of Food Products": as amended in accordance with the laws of the Verkhovna Rada of Ukraine.                                                                                                                                                                        |
| Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 590 (2012, 9 жовтня). "Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпеністю харчових продуктів (HACCP)": із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства № 1704/22016 | Order of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine No. 590 (9.10.2012). "On Approval of Requirements for the Development, Implementation and Application of Permanent Procedures Based on the Principles of the Food Safety Management System (HACCP)": With changes introduced in accordance with the Order of the Ministry of Agrarian Policy and Food. № 1704/22016. |
| Наказ Міністерства охорони здоров'я України № 1321/21633. (2012). "Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів".                                                                                                                                                                                                | Order of the Ministry of Health of Ukraine (2012). "On the approval of Methodological guidelines for manufacturers of frozen semi-finished products in a dough shell". No. 2444. Ministry of Justice of Ukraine. No. v2444282-19. (2019).                                                                                                                                         |
| Полторах, В., Дробот, М., Пуцова, А., & Сидоренко, Н. (Ред.). (2021). <i>Основні кроки із запровадження системи управління безпеністю харчових продуктів HACCP (ХАССП) у закладах освіти: посібник для голів та управліців освітою територіальних громад</i> . 2-ге вид.                                                                                                   | Poltorak, V., Drobot, M., Putsova, A., & Sydorenko, N. (Eds.). (2021). <i>Key Steps for Implementing the HACCP-Based Food Safety Management System in Educational Institutions: A Guide for Heads and Education Managers of Territorial Communities</i> . 2nd ed.                                                                                                                 |
| Стукальська, Н. М., & Вархол, В. О. (2022). Моніторинг безпеності і якості виробництва кондитерських виробів. <i>Таврійський науковий вісник</i> , (1), 104–113. <i>Серія: Технічні науки</i> . <a href="https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2023.1.11">https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2023.1.11</a>                                                                      | Stukalska, N. M., & Varhol, V. O. (2022). Monitoring of safety and quality of confectionery production. <i>Taurida Scientific Herald.</i> , (1), 104–113. Series: Technical Sciences. <a href="https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2023.1.11">https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2023.1.11</a>                                                                                       |

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Кравченко, М., Борук, С., & Романовська, О. (2025). HACCP при виробництві бісквітів. *Товарознавство. Технології. Інжиніринг*, 4(56), 57–71. [https://doi.org/10.31617/2.2025\(56\)05](https://doi.org/10.31617/2.2025(56)05)

Надійшла до редакції 18.09.2025.

Прийнято до друку 07.11.2025.

Публікація онлайн 16.12.2025.