

УДК 637.52:582.263:006.83

doi:10.20998/2413-4295.2023.02.07

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ З МІКРОВОДОРОСТЮ CHLORELLA

О. В. КОЖЕМЯКА^{1*}, Л. В. ПЕШУК², С. О. ПЕТРЕНКО³

¹ відділ виробничого контролю, ТОВ М'ЯСНА ФАБРИКА "ФАВОРИТ ПЛЮС", Дніпро, УКРАЇНА

² кафедра харчових технологій, Дніпровський національний університет імені О. Гончара, Дніпро, УКРАЇНА

³ кафедра садівництва, виноградарства, біології та хімії, Одеський державний аграрний університет, Одеса, УКРАЇНА

*e-mail: olgakogem@ukr.net

АНОТАЦІЯ У XXI столітті актуальними питаннями для людства виявились нестача білка та важливих нутрієнтів в раціоні харчування, що спонукає науковців світу шукати альтернативи та проводити розробку нових харчових продуктів. При цьому на рівні держави активно проводиться політика, яка забезпечує споживача від неякісної та небезпечної їжі. Одним з таких інструментів є впровадження на підприємствах харчової галузі системи управління безпечністю харчових продуктів НАССР, яка є превентивним методом запобігання негативного впливу небезпечних факторів на організм людини, і розповсюдження захворювань, пов'язаних з харчовими продуктами. В цьому аспекті акцентовано увагу на небезпечних факторах, які можуть впливати на м'ясні паштети з використанням мікроводорості *Chlorella* в процесі приготування. *Chlorella* включає макро- та мікронутрієнти, які необхідні для повноцінного функціонування організму. Мікроводорість *Chlorella* використовували у вигляді порошку (харчова добавка) і wellness-напій *Chlorella* українських виробників. Проаналізовано всі етапи технологічного процесу, на кожному етапі розглянуто потенційні небезпечні фактори, причини виникнення або джерело забруднення. В процесі ідентифікації ризиків використали діаграму аналізу ризику та діаграму дерева прийняття рішень. Побудовано блок-схему технологічного процесу приготування м'ясних паштетів з *Chlorella*. Визначені параметри контрольних критичних точок (температура зберігання сировини, готової продукції, температурні режими приготування), для контрольних критичних точок встановлені критичні межі, перевищення яких призведе до виникнення біологічних небезпечних факторів. Для тих етапів процесу, де неможливо або недоцільно заміряти параметри, визначено операційні програми передумови для керування небезпечними чинниками. Встановлено зв'язок між превентивними методами, які впливають на безпечність та отриманням харчового продукту із заданими якісними характеристиками, що є в основі державної політики України в галузі здорового харчування, де збереження та зміцнення здоров'я населення є пріоритетом.

Ключові слова: НАССР; система управління; мікроводорість; м'ясні паштети; небезпечний фактор; ризик; контрольна критична точка.

THE USE OF THE HACCP SYSTEM IN THE PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS WITH CHLORELLA MICROALGAE

О. КОЗHEMIAKA^{1*}, Л. PESHUK², S. PETRENKO³

¹ production control department, "MEAT FACTORY "FAVORITE PLUS" LTD, Dnipro, UKRAINE

² Department of Food Technologies, Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, UKRAINE

³ Department of Horticulture, Viticulture, Biology and Chemistry, Odesa State Agrarian University, Odesa, UKRAINE

ABSTRACT In the 21st century, the lack of protein and important nutrients in the diet has become a pressing issue for humanity, prompting scientists around the world to look for alternatives and develop new food products. At the same time, the government is actively pursuing a policy that protects consumers from low-quality and unsafe food. One of these tools is the introduction of the HACCP food safety management system at food companies, which is a preventive method of preventing the negative impact of hazardous factors on the human body and the spread of food-related diseases. In this aspect, attention is focused on the hazards that can affect meat pates using the microalgae *Chlorella* during the cooking process. *Chlorella* contains macro- and micro-nutrients that are essential for the proper functioning of the body. *Chlorella* microalgae was used in the form of a powder (food additive) and a *Chlorella* wellness drink Ukrainian-made. All stages of the process were analysed, and potential hazards, causes or sources of pollution were considered at each stage. In the process of identifying risks, a risk analysis diagram and a decision tree diagram were used. The flowchart of the technological process of making meat pates with *Chlorella* was built. The parameters of control critical points (storage temperature of raw materials, finished products, temperature regimes of cooking) were determined, and critical limits were set for control critical points, the exceeding of which will lead to the emergence of biological hazards. For those process steps where it is impossible or impractical to measure parameters, we have defined precondition operating programs to manage hazards. The connection between preventive methods that affect safety and obtaining a food product with specified quality characteristics, which is the basis of the state policy of Ukraine in the field of healthy nutrition, where preserving and promoting public health is a priority, was established.

Keywords: HACCP; management system; microalgae; meat pates; hazard; risk; control critical point.

Вступ

В Україні 20 вересня 2019 року завершився етап, коли всі оператори ринку харчової галузі

повинні впровадити систему управління безпечністю харчових продуктів – НАССР.

НАССР - це давно визнаний і широко застосований підхід до систематичної ідентифікації

та контролю ризиків, пов'язаних з безпечністю харчових продуктів. НАССР розглядають як ефективний інструмент для харчової промисловості, і як наслідок, для органів охорони здоров'я у запобіганні захворювань, що передаються через харчові продукти. Тим не менш, все ще існує велика кількість захворювань найчастіше мікробіологічного походження, пов'язаних з харчовими продуктами, і це призводить до періодичного перегляду концепції НАССР. Незважаючи на її поступове впровадження в Україні та довготривале використання у світі, залишаються поширені хибні уявлення, а також типові помилки в застосуванні принципів НАССР. Хибні уявлення включають ідею про те, що НАССР - це просто документація на папері, яку потрібно заповнити, щоб задовольнити регуляторні органи, а також те, що вона є дорогою і непридатною для малих підприємств. Поширені помилки в його застосуванні призводять до слабких систем безпечності харчових продуктів і включають брак відповідних наукових знань і досвіду в галузі безпечності харчових продуктів, а також незрозуміння того, як застосовувати принципи НАССР. Це певною мірою пояснює невдачі, що відбуваються в галузі, і призводить до висновку, що ефективність НАССР як інструменту забезпечення безпечності харчових продуктів залежить від спроможності та розуміння тих, хто його застосовує [1,2].

Ця превентивна система забезпечує більший контроль, ніж тестування кінцевого продукту, оскільки ефективність дослідження, в тому числі мікробіологічного, для оцінки безпечності наприкінці життєвого циклу продукту невиправдана.

Мікробіологічна безпека харчових продуктів забезпечується, головним чином, контролем сировини, технологічних процесів та параметрів, а також застосуванням належних гігієнічних практик.

При розробці нових видів продуктів харчування також важливе розуміння чинників, які можуть негативно впливати на безпечність продукту.

Сьогодні для більшості споживачів їжа є не лише джерелом харчування, але й джерелом емоційного задоволення. Більше того, в останні роки завдяки збагаченню продуктів харчування та розвитку функціональних продуктів споживачі розглядають їжу як засіб для покращення стану свого здоров'я.

Таким чином, для отримання корисного та якісного продукту важливо розглянути аспекти безпечності.

Мікроводорість *Chlorella vulgaris* є джерелом харчового білка та вуглеводів, ліпідів, вітамінів та вітаміноподібних сполук (тіаміну, піридоксину, рибофлавіну, фолієвої, нікотинової, амінобензойної, пантотенової і аскорбінової кислот), мікро- та макроелементів. Вона містить комплекс необхідних організму людини компонентів, які мають позитивний вплив на організм людини [3,4].

М'ясні паштети є корисними продуктом і можуть споживатися різними віковими категоріями - від дітей до людей похилого віку.

Мета роботи

Мета даної роботи полягала в ідентифікації, аналізі та оцінці небезпечних факторів при виробництві паштетів з *Chlorella* та розробці плану НАССР для отримання безпечного продукту.

Виклад основного матеріалу

Закон України "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів" зобов'язує операторів ринку розробляти, запроваджувати та використовувати постійно діючі процедури, які базуються на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках [5]. Небезпечним фактором у харчовому продукті є будь-який хімічний, фізичний, біологічний чинник харчового продукту або його стан, що може спричинити шкідливий вплив на здоров'я людини.

Небезпечний фактор є джерелом ризику. Загальне оцінювання ризику – це процес ідентифікації ризику, аналізування ризику та оцінювання ризику. На рис. 1 показано процес управління ризиком за ДСТУ ISO 31000:2018 «Менеджмент ризиків. Принципи та настанови» [6].

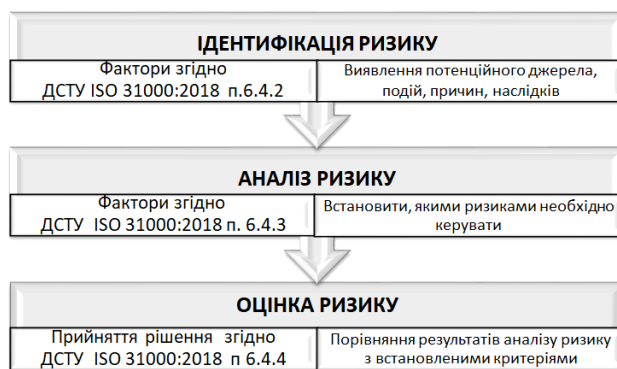


Рис. 1 - Процес управління ризиком [6]

Передбачається, ще до впровадження системи НАССР на будь-якому підприємстві харчової галузі незалежно від форм власності та виду оператора ринку за класифікацією суб'єктів господарювання, визначеною ст. 55 Господарського кодексу України [7], застосування процедур для підтримання гігієни, згідно Наказу від 01.10.2012 № 590 «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» [8]. Це програмно-передумови, які охоплюють процеси будівництва та проектування будівель і споруд; планування

приміщень, в тому числі робочих місць і приміщень для персоналу; підведення повітряних, водних, електро- та газопостачання, освітлення та інших комунікацій; боротьба з шкідниками, видалення відходів та стічних вод, допоміжні послуги; придатність обладнання та його доступність для очищення, обслуговування та профілактичного обслуговування; приймання вхідних матеріалів, зберігання, транспортування та переробка продукції; заходи щодо запобігання перехресному забрудненню; очищення та дезінфекція; особиста гігієна персоналу; безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів; процес схвалення та надійність постачальників [9]; маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів тощо.

В рамках проведення наукових досліджень за темою: «Наукове обґрунтування інноваційних та ресурсозберігаючих методів отримання харчової продукції оздоровчого призначення» (Державний реєстраційний номер: 0122U001473) на кафедрі харчових технологій Дніпровського національного університету нами були розроблені м'ясні паштети з використанням мікроводорості *Chlorella* українських виробників ТОВ «Хлорелла Україна» та фермерського господарства ФГ «У Самвела».

Керуючись Наказом № 590 ми розробили блок-схему технологічного процесу приготування м'ясних паштетів з *Chlorella* та провели аналіз основних етапів процесу для встановлення контрольних критичних точок (ККТ) і розробки плану HACCP; визначили етапи процесу, де застосовуються операційні програми передумови (ОПП) для керування небезпечними чинниками.

Для цього були використані такі інструменти, як діаграма аналізу ризику (рис. 2) та деревоподібна діаграма для визначення ККТ та ОПП [10], що представлена для прикладу у вигляді таблиці. Критерії оцінювання можливої істотності негативних впливів небезпечних чинників на здоров'я та ймовірності виникнення представлені на рис. 3.

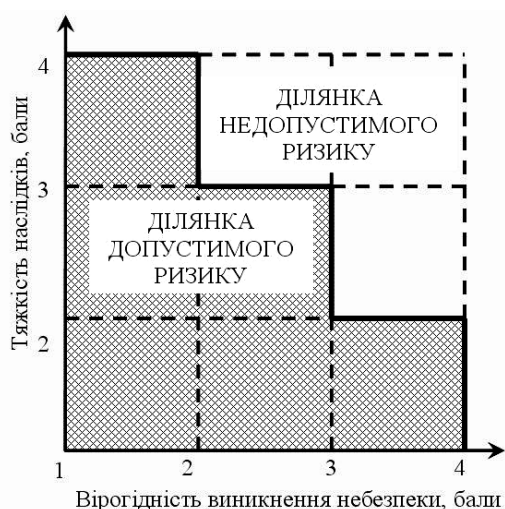


Рис. 2 – Діаграма аналізу ризику

Наслідки для здоров'я	Ступінь істотності наслідків	Шкала оцінки
Смертельний випадок	Критична	4 бали
Важке захворювання, що потребує госпіталізації або загрожує інвалідністю	Висока	3 бали
Захворювання, що призводить до тимчасової непрацездатності	Середня	2 бали
Легке нездужання	Низька	1 бал

Вірогідність виникнення небезпечного чинника	Ступінь ймовірності	Шкала оцінки
1 раз у зміну і частіше	Висока	4 бали
від декількох разів на місяць до 1 разу за зміну	Середня	3 бали
від декількох разів на рік до 1 разу на місяць	Низька	2 бали
від 1 разу на рік і рідше (малоймовірність виникнення)	Малоймовірно	1 бал

Рис. 3 – Критерії оцінювання впливу небезпечних чинників

До переліку потенційних небезпечних чинників віднесли наступні.

1. Біологічні (Б): потенційна присутність в м'ясі та м'ясопродуктах бактерій роду *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, паразитів. Неналежна особиста гігієна персоналу може підвищити ризик інфікування *Staphylococcus aureus*, *Shigella* та *Escherichia coli* [11].

Деякі штами *E. coli* дуже стійкі до низьких температур. *Listeria monocytogenes* може рости при низьких температурах і широко поширена в природі.

Salmonella spp. та *E. coli* є мезофільними організмами, які найкраще ростуть за помірних температур в діапазоні 5-46 °C [12].

Біологічні потенційні небезпеки можна знищити за допомогою достатньої температури та часу приготування продуктів і дотримання належних гігієнічних практик. Слід враховувати, що *Staphylococcus aureus* може виробляти отруйний токсин, який проявляє термостійкість.

2. Хімічні (Х): речовини, що виникають природнім шляхом, напр. токсини бактерій; ненавмисно додані хімічні речовини, що використовуються на підприємствах: миючі та дезінфікуючі засоби, мастила та інші; потенційна присутність речовин в сировині у кількостях, які перевищують гранично допустимі рівні, таких як пестициди, діоксини та діоксиноподібні речовини, токсичні елементи, радіонукліди, мікотоксини, залишкові кількості антибіотиків, гормональні препарати; алергени.

3. Фізичні (Ф): скло, метал, пластик, продукти життєдіяльності людини/тварини.

З трьох типів потенційних небезпек мікробіологічна є найбільшою загрозою для безпечності харчових продуктів.

Обговорення результатів

Для наглядного відображення всіх етапів процесу побудували блок-схему (рис. 4). Поряд з відповідним етапом процесу позначили визначені ККТ та ОПП.

Аналізування ризиків провели на кожному етапі технологічного процесу, починаючи з приймання сировини, інгредієнтів, матеріалів і закінчуючи зберіганням готової продукції, встановили потенційну причину виникнення небезпечних чинників.

Важливим етапом процесу є дотримання температурних режимів і часу приготування продукту для забезпечення мікробіологічної чистоти та стабільності показників якості та безпечності паштетів під час зберігання готової продукції.

При підготовці м'ясної сировини та інгредієнтів використовували окремі поверхні та посуд, щоб уникнути ризику перехресного забруднення.

На всіх етапах технологічного процесу обов'язкова підтримка особистої гігієни персоналу та контроль за відходами.

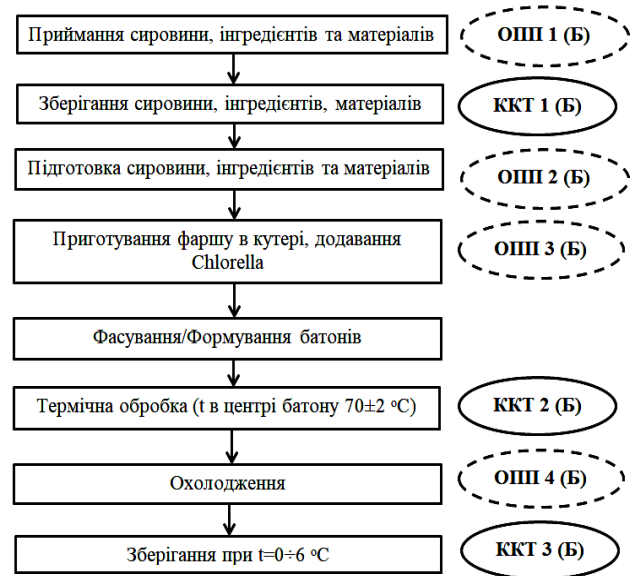


Рис. 4 – Блок-схема технологічного процесу приготування м'ясних паштетів з Chlorella

Таблиця – Деревоподібна діаграма для виявлення ККТ (приклад) [8]

Етап процесу / Небезпечний фактор	Чи наявні на цьому етапі контрольні заходи для цього небезпечного фактору? (так/ні)	Чи цей етап процесу спеціально розроблено, щоб усунути небезпечний фактор або знизити ймовірність його появи до прийнятного рівня? (так/ні)	Чи може ймовірність виникнення небезпечного фактору перевищити допустимий рівень /або небезпечний фактор зросте до неприйнятного рівня?(так/ні)	Чи буде небезпечний фактор усунуто на наступному етапі процесу, чи ймовірність його появи знизиться до прийнятного рівня? (так/ні)	Чи є цей етап критичною контрольною точкою? (так/ні)
Зберігання сировини, інгредієнтів, матеріалів / Біологічний	Так	Ні	Так	Ні	ККТ 1 (Б)
Термічна обробка / Біологічний	Так	Так	Так	Ні	ККТ 2 (Б)
Зберігання готового продукту / Біологічний	Так	Ні	Так	Ні	ККТ 3 (Б)

Для виготовлення м'ясних паштетів інгредієнти обирали від перевірених виробників. На маркуванні з мікрододерстю Chlorella (порошок та wellness-напій) позначена нормативна документація (технічні умови). Таким чином, виробник декларує

відповідність Chlorella встановленим вимогам нормативної документації. Крім цього, Chlorella sp. має статус GRAS (загально визнана безпечною) відповідно до вимог Управління по контролю якості харчових продуктів та лікарських засобів США FDA і Всесвітньої організації охорони

здоров'я. На сьогоднішній день у світі, в тому числі в Україні, розроблено ряд харчових продуктів з використанням *Chlorella* та проводяться подальші експерименти [13].

В результаті ми отримали продукт, який відповідав нашим очікуванням за органолептичними, функціонально-технологічними, фізико-хімічними показниками та показниками безпеки (мікробіологічні, токсикологічні).

За допомогою діаграми аналізу ризику та деревоподібної діаграми (таблиця) визначили ККТ на трьох етапах процесу, де критичним параметром виявилась температура зберігання сировини та готової продукції, температурний режим приготування паштетів з *Chlorella*. Встановили для температурних параметрів критичні межі, запланували періодичне вимірювання температури (моніторинг) з веденням записів. Для кожної ККТ було розроблено коригувальні дії. Таким чином, ми розробили план HACCP.

Висновки

Важливим інструментом для отримання безпечного і якісного продукту є розробка та виконання плану HACCP. Так ми отримаємо достовірні дані про продукт ще на етапі розробки, що є важливим для періодичного контролю показників якості та безпеки паштетів з *Chlorella*. Також при впровадженні системи HACCP на виробництві, свідомого підтримання системи керівництвом та персоналом виготовлений продукт матиме очікувані оздоровчі властивості, направлені на покращення здоров'я людей.

Список літератури

- Wallace C., Mortimore S., Motarjemi Y. *Chapter 37 - HACCP Misconceptions and Shortcomings. In: Food Safety Management (Second Edition). A Practical Guide for the Food Industry.* Ed. V. Andersen, H. Lelieveld, Y. Motarjemi. Academic Press, 2023. P. 819-833. doi: 10.1016/B978-0-12-820013-1.00051-6.
- Peshuk L., Simonova I., Halukh B. Quality management and safety control of semi-finished production in the context of the HACCP system. *Збірник наукових праць ЛОГОΣ.* 2020. С. 35-37. doi:10.36074/11.12.2020.v2.09.
- Sathasivam R., Radhakrishnan R., Hashem A., Abd Allah E. F. Microalgae metabolites: a rich source for food and medicine. *Saudi J. Biol. Sci.* 2019. Vol. 26, Iss. 4. P. 709-722. doi: 10.1016/j.sjbs.2017.11.003.
- Fu Y., Chen T., Chen S. H. Y., Liu B., Sun P., Sun H., Chen F. The potentials and challenges of using microalgae as an ingredient to produce meat analogues. *Trends in Food Science & Technology.* 2021. 112. P. 188–200. doi: 10.1016/j.tifs.2021.03.050.
- Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР; редакція від 31.03.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр#Text> (дата звернення: 05.05.2023).

- ДСТУ ISO 31000:2018 «Менеджмент ризиків. Принципи та настанови» [Чинний від 01.01.2019]. Київ, 2019. 17с.
- Господарський кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/436-15> (дата звернення: 05.05.2023).
- Вимоги щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) : Наказ від 01.10.2012 № 590. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1704-12> (дата звернення: 05.05.2023).
- Jakubowska-Gawlik K., Kolanowski W., Trafialek J. Evaluating suppliers of spices, casings and packaging to a meat processing plant using food safety audits data gathered during a 13-year period. *Food Control.* 2021. Vol. 127. P. 108138. doi:10.1016/j.foodcont.2021.108138.
- Varzakas T. HACCP and ISO22000: Risk Assessment in Conjunction with Other Food Safety Tools Such as FMEA, Ishikawa Diagrams and Pareto. *Encyclopedia of Food and Health.* 2016. P. 295–302. doi:10.1016/b978-0-12-384947-2.00320-2.
- Tomasevic I., Kuzmanovic J., Anđelković A., Saračević M., Stojanović M. M., Djekic I. The effects of mandatory HACCP implementation on microbiological indicators of process hygiene in meat processing and retail establishments in Serbia. *Meat Science.* 2016. 114. P. 54–57. doi:10.1016/j.meatsci.2015.12.008.
- Hasnan Noor Zafira Noor, Mohd Ramli Sharifah Hafiza. Modernizing the preparation of the Malaysian mixed rice dish (MRD) with Cook-Chill Central Kitchen and implementation of HACCP. *International Journal of Gastronomy and Food Science.* 2020. 19. P. 100193. doi:10.1016/j.ijgfs.2019.100193.
- Пешук Л. В., Сімонова І. І., Штик І. І. Тренд сучасності - продукція оздоровчого призначення з мікродорослями. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького.* 2022. Т. 24. №24 (97). С. 33-38.

References (transliterated)

- Wallace C., Mortimore S., Motarjemi Y. *Chapter 37 - HACCP Misconceptions and Shortcomings. In: Food Safety Management (Second Edition). A Practical Guide for the Food Industry.* Ed. V. Andersen, H. Lelieveld, Y. Motarjemi. Academic Press, 2023. p. 819-833, doi: 10.1016/B978-0-12-820013-1.00051-6.
- Peshuk L., Simonova I., Halukh B. Quality management and safety control of semi-finished production in the context of the HACCP system. *Collection of Scientific Papers ЛОГОΣ,* 2020, 35-37, doi: 10.36074/11.12.2020.v2.09.
- Sathasivam R., Radhakrishnan R., Hashem A., Abd Allah E. F. Microalgae metabolites: a rich source for food and medicine. *Saudi J. Biol. Sci.*, 2019, vol. 26, Iss. 4, pp. 709-722. doi: 10.1016/j.sjbs.2017.11.003.
- Fu Y., Chen T., Chen S. H. Y., Liu B., Sun P., Sun H., Chen F. The potentials and challenges of using microalgae as an ingredient to produce meat analogues. *Trends in Food Science & Technology,* 2021, 112, pp. 188–200, doi: 10.1016/j.tifs.2021.03.050.
- Pro osnovni pry'ncy'py' ta vy'mogy' do bezpechnosti ta yakosti xarchovy'x produktiv: Zakon Ukrayiny [Law of Ukraine «On the basic principles and requirements for food safety and quality»]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр#Text> (date of reference: 05.05.2023).

- <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр#Text>
(accessed: 05.05.2023).
6. DSTU ISO 31000:2018 «Risk management — Guidelines» [Valid from 01.01.2019]. 2019. 17 p.
 7. *Gospodars'kyj kodeks Ukrainy*: Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/go/436-15> (accessed: 05.05.2023).
 8. Vy'mogy' shhodo rozrobky', vprovadzhennya ta zastosuvannya postijno diyuchy'x procedur, zasnovany'x na pry'ncy'pax Sy'stemy' upravlinnya bezpechnistu xarchovy'x produktiv (HACCP): Order 01.10.2012 № 590. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1704-12>. (accessed: 05.05.2023).
 9. Jakubowska-Gawlik K., Kolanowski W., Trafialek J. Evaluating suppliers of spices, casings and packaging to a meat processing plant using food safety audits data gathered during a 13-year period. *Food Control*, 2021, vol. 127, pp. 108138, doi:10.1016/j.foodcont.2021.108138.
 10. Varzakas T. HACCP and ISO22000: Risk Assessment in Conjunction with Other Food Safety Tools Such as FMEA, Ishikawa Diagrams and Pareto. *Encyclopedia of Food and Health*, 2016, pp. 295–302, doi:10.1016/b978-0-12-384947-2.00320-2.
 11. Tomasevic I., Kuzmanovic J., Anđelković A., Saračević M., Stojanović M. M., Djekic I. The effects of mandatory HACCP implementation on microbiological indicators of process hygiene in meat processing and retail establishments in Serbia. *Meat Science*, 2016, 114, pp. 54–57, doi: 10.1016/j.meatsci.2015.12.008.
 12. Hasnan Noor Zafira Noor, Mohd Ramli Sharifah Hafiza. Modernizing the preparation of the Malaysian mixed rice dish (MRD) with Cook-Chill Central Kitchen and implementation of HACCP. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 2020, 19, pp. 100193, doi:10.1016/j.ijgfs.2019.100193.
 13. Peshuk L. V., Simonova I. I., Shty'k I. I. Trend suchasnosti - produkciya ozdorozhchoho pry'znachennya z mikrovdoroslyamy'. *Naukovy'j visny'k LNUVMB im. S.Z. Gzhy'cz'kogo*, 2022, vol. 24, 24 (97), pp. 33-38.

Відомості про авторів (About authors)

Кожемяка Ольга Володимирівна – відділ виробничого контролю ТОВ М'ЯСНА ФАБРИКА "ФАВОРИТ ПЛЮС", Дніпро, Україна; ORCID <http://orcid.org/0009-0001-4928-7001>; e-mail: olgakogem@ukr.net

Ольга Козьмиака – production control department, "MEAT FACTORY "FAVORITE PLUS" LTD, Dnipro, Ukraine; ORCID <http://orcid.org/0009-0001-4928-7001>; e-mail: olgakogem@ukr.net

Пешук Людмила Василівна – доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри харчових технологій, Дніпровський національний університет імені О. Гончара, м. Дніпро, Україна; ORCID <http://orcid.org/0000-0002-0967-8892>; e-mail: scorpion17lv@ukr.net

Lyudmila Peshuk – Doctor of Agricultural Sciences, professor, Professor of the Department of Food Technologies, Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine; ORCID <http://orcid.org/0000-0002-0967-8892>; e-mail: scorpion17lv@ukr.net

Петренко Світлана Олександрівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри садівництва, виноградарства, біології та хімії, Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1334-6313>; e-mail: petrenko_s_a_@ukr.net

Svetlana Petrenko – PhD in Agriculture, Associate Professor of the Department of Horticulture, Viticulture, Biology and Chemistry, Odesa State Agrarian University, Odesa, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1334-6313>; e-mail: petrenko_s_a_@ukr.net

Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:

Кожемяка О. В., Пешук Л. В., Петренко С. О. Застосування системи HACCP при виробництві м'ясних продуктів з мікродоростою *Chlorella*. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2023. № 2 (16). С. 48-53. doi:10.20998/2413-4295.2023.02.07.

Please cite this article as:

Kozhemiaka O., Peshuk L., Petrenko S. The use of the HACCP system in the production of meat products with microalgae *Chlorella*. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2023, no. 2(16), pp. 48–53, doi:10.20998/2413-4295.2023.02.07.

*Надійшла (received) 06.05.2023
Принята (accepted) 30.05.2023*