

УДК 665.1+613

BASIC REQUIREMENTS FOR SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS OF INDUSTRIAL FOOD PRODUCTION

T. Romanovska, M. Oceiko

National University of Food Technologies

N. Romanovska

State Institution “Institute for Economics and Forecasting of National Academy of Sciences of Ukraine”

N. Romanovskyi

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Key words:

*Food safety
Hygienic practices
Sanitary and hygienic requirements
Safety management system
Hazardous substances
Industrial production*

Article history:

Received 03.03.2022
Received in revised form
18.03.2022
Accepted 13.04.2022

Corresponding author:

T. Romanovska

E-mail:

rombiotann@ukr.net

ABSTRACT

The article is devoted to basic sanitary and hygienic requirements to industrial production of food products. Implementation of sanitary and hygienic requirements makes it easier for the enterprise to implement safety and quality management systems, such as ISO 22000, FSSC 22000, HACCP, IFS, BRC, SQF, Global GAP, and also standards of Dutch HACCP countries and corporations. Sanitary and hygienic requirements are the basis for the mentioned safety management systems.

Sanitary and hygienic requirements to production processes are described in principles of the Code of Alimentarius, procedures of proper industrial practice GMP and standard sanitary working procedures (SSWP).

Minimum basic requirements are described in GMP or SSWP, to support hygiene of production processes and media, to prevent the entry of hazardous substances into the product or the action of dangerous factors on the product. For each enterprise it is necessary to detail each stage of flow of material from the supplier to production, at the production itself and on the way to the consumer, and to provide information about conditions of handling of the product after unpackaging and before consumption to the consumer. Product safety is controlled “from field to table”.

The analysis of basic sanitary and hygienic requirements concerning food safety, which are described in modern standards concerning safety of food product produced in industrial conditions, was carried out. Standard sanitary working procedures for food production ensure the quality and safety of products at all stages of production. Sanitary and hygienic requirements define the location and installation of production facilities, equipment of control facilities, rules of equipment cleaning and waste management, policy of staff work culture. Sanitary and hygienic procedures at each food company are detailed regarding the sequence of execution and list of responsible persons and are necessary for the sustainable production of safe food products.

DOI: 10.24263/2225-2924-2022-28-2-3

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРОМИСЛОВОГО ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Т. І. Романовська, М. І. Осейко

Національний університет харчових технологій

Н. І. Романовська

Державна установа «Інститут економіки та прогнозування НАН України»

Н. О. Романовський

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Статтю присвячено базовим санітарно-гігієнічним вимогам до промислового виробництва харчового продукту. Виконання санітарно-гігієнічних вимог спрощує впровадження на підприємстві систем управління безпечністю і якістю продукції, таких як ISO 22000, FSSC 22000, HACCP, IFS, BRC, SQF, Global GAP, а також стандартів країн і корпорацій Dutch HACCP. Санітарно-гігієнічні вимоги є підґрунтям для згаданих систем управління безпечністю.

Санітарно-гігієнічні вимоги до виробничих процесів розкриті у принципах кодексу Аліментаріус, процедурах належної виробничої практики GMP та стандартних санітарних робочих процедурах ССПІ. Мінімальні базові вимоги щодо підтримання гігієни виробничих процесів і середовищ, недопущення потрапляння небезпечних речовин у продукт чи дії небезпечних чинників на продукт викладені у GMP або у ССПІ. Для підприємства необхідно деталізувати кожний етап надходження матеріальних потоків від постачальника на виробництво, на самому виробництві та на шляху до споживача, надавати інформацію споживачеві про умови поводження з продуктом після розпакування і до споживання. Відстеження безпечності продукту здійснюють «від лану до столу».

Проведено аналіз базових санітарно-гігієнічних вимог щодо безпечності харчових продуктів, які закладено в сучасних стандартах щодо безпечності харчового продукту, виробленого промисловим способом. Стандартні санітарні робочі процедури виробництва харчового продукту забезпечують якість і безпечність продукту на всіх етапах виробництва. Санітарно-гігієнічні вимоги обумовлюють розташування й облаштування виробничих приміщень, оснащення засобами контролю, правила очищення обладнання та поводження з відходами, політику щодо культури роботи персоналу. Санітарно-гігієнічні процедури на кожному харчовому підприємстві є деталізованими щодо послідовності виконання та переліку відповідальних осіб і необхідні для сталого виробництва безпечного харчового продукту.

Ключові слова: *безпечність харчових продуктів, гігієнічні методи, санітарно-гігієнічні вимоги, система управління безпечністю, небезпечні речовини, промислове виробництво.*

Постановка проблеми. *Безпечність і якість харчового продукту є невід’ємними складовими характеристиками товару на ринку, що регламентуються, з одного боку, чинними нормативними документами та напрацьованими стандар-*

тами, а з іншого — виконуються виробником і контролюються державою. Виконання виробником висунутих у стандартах вимог щодо безпечності надає низку переваг у можливості експорту продукту, збуту у великих торговельних мережах, економічно успішному розвитку підприємства та створенні позитивного іміджу виробника.

Глобалізація світової економіки створила сприятливі умови щодо накопичення інформації про можливі небезпечні речовини чи впливи, які негативно впливають на здоров'я людини за їхнього споживання. Проблеми щодо забезпечення продовольством людства та поодинокі спалахи харчових отруєнь спонукали до створення реєстру небезпечних впливів на здоров'я людини, а також до створення системи забезпечення безпечності харчових продуктів і управлінням системою безпечності та якості. Вибір адекватної системи управління безпечністю на харчовому підприємстві є актуальною проблемою в умовах глобалізації промислового виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нині функціонують вимоги HACCP щодо виробництва безпечного харчового продукту, вимоги належних виробничих/гігієнічних способів виробництва GMP/GHP (good manufacturing/hygienic practices) та стандарти, розроблені для систем управління якістю, безпечністю харчового продукту, управлінням відходами харчового виробництва ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000, ISO 22002-1(2,3), а також стандарти країн і корпорацій Dutch HACCP, продуктів IFS, BRC Food, BRC loP, GLOBALGAP, та FSSC. Стандарт GLOBALGAP, у якому детально описані процедури, хоча й поширений на сільськогосподарських виробників, однак може інтегруватися разом з іншими стандартами безпечності харчових продуктів.

Усі зазначені міжнародні стандарти мають однакову мету та відмінності у деталізації вимог, застосуванні аудиту з різними рівнями та іншою системою балів (Bomba & Susol, 2020).

Розвиток систем управління якістю товарів не обмежується лише харчовими продуктами, а поширюється й на непродовольчі товари. З розвитком промислового виробництва поступово вдосконалювалися і системи управління якістю товарів. Крім стандартів і галузевих вимог, у кожній країні створена і діє законодавча база щодо захисту прав споживачів, а також працюють виконавчі органи влади, що реалізують та контролюють виконання законів і нормативно-правових актів у цій сфері. Контроль з боку держави необхідний не лише за дотриманням стандартів безпечності, а й недопущення фальсифікації та порушень прав споживачів (Лозинська, Дем'яненко & Чупилко, 2019).

Нормативно-технічні документи діють у межах чинного законодавства, яке сприймає набутий досвід західних країн і також вдосконалюється (Зозуля, 2017).

Впровадження системи HACCP на підприємстві вимагає постійної уваги та вдосконалення технологічних процесів з метою вчасного виявлення та недопущення або обмеження небезпечних впливів чи речовин на харчовий продукт (Кузьома & Павлюк, 2019; Kushwah & Kumar, 2017).

Відслідковування безпечності харчового продукту відбувається за розробленого плану контролю, при документуванні заходів та аналізі отриманих результатів від функціонування системи управління безпечністю HACCP. На виробництві встановлення контрольних критичних точок (ККТ) та їх оновлення відбувається за будь-якої зміни в технологічному процесі чи рецептури продукту.

Постійне відстежування та аналіз показників у визначених ККТ може призвести до переведення їх у виробничий оперативний контроль (Soman & Raman, 2016).

Визначення ККТ у виробництві проводять відповідно до технології виробництва та сировини, що входить у рецептуру продукту. У статті (Argvanitoyannis & Traikou, 2005) опубліковано апаратурно-технологічні схеми виробництва борошна і манки, хліба, кексу, бісквіту, круасана, кукурудзяних пластівців, спагеті, локшини та визначено критичні точки за технологічними потоками під час виробництва.

Найбільш складним завданням є виокремлення та ідентифікація небезпек, притаманних для конкретного харчового продукту у фактичних виробничих умовах, оцінка рівня небезпеки та розробка плану НАССР щодо встановленої небезпеки. Важливо зберегти баланс між рівнем небезпечності та частотою контролювання у встановленій ККТ виявленої небезпеки, щоб досягти вироблення безпечного харчового продукту з виправданими раціональними затратами (Dzwolak, 2019).

Є підприємства, що впроваджують комплексну систему безпечності за кількома стандартизованими системами (Piira, Kosola, Hellsten, Fagerlund & Lunden, 2021). Така комплексність у відслідковуванні і регулюванні дії небезпечних факторів та вмісту небезпечних сполук виявляє їх протягом проходження всього ланцюга виробництва харчового продукту «від лану до столу», включаючи сільськогосподарських виробників товару, промислове перероблення та пакування у безпечну упаковку чи тару, зберігання продукту від виробника до роздрібного чи гуртового продавця та інформування споживача щодо поводження з розпакованим продуктом до моменту його споживання (Panghal, Chhikara, Sindhu & Jaglan, 2018).

Останніми роками питання шахрайства з харчовими продуктами стало широко обговорюваним у харчовій промисловості. Відстеження сировинних та інгредієнтних потоків у виробництві харчового продукту запобігає харчовому шахрайству, що передбачає економічно вмотивовану фальсифікацію та зловмисне зараження. Відкритість інформації стосовно ланцюга постачання матеріальних потоків сировинних компонентів зменшує вразливість безпечності харчового продукту та підвищує прихильність споживача до бренду виробника (Soon, Krzyzaniak, Shuttlewood, Smith & Jack, 2019).

Шахрайство харчових продуктів можна виявити за допомогою мас-спектрометрії негативної та позитивної іонізації FIA-HRMS високої роздільної здатності. Таким методом визначали органічні кислоти та антоціани в червоному вині, паприці, які дещо відрізняються для продуктів з різним географічним походженням (Campmajo, Saugina & Núñez, 2022)

В останні роки для таких харчових продуктів, як чай, трав'яний чай, мед, пилок, ароматичні трави, деякі спеції та харчові добавки визначені максимальні рівні концентрації піролізидинових алкалоїдів. Піролізидинові алкалоїди виявляють токсичність для розвитку та гепатотоксичність, пневмотоксичність, генотоксичність і канцерогенність. З цієї причини важливо контролювати їх появу в їжі за допомогою чутливих, селективних та екологічно чистих аналітичних методів.

Натепер високоефективна рідинна хроматографія з мас-спектрометрією є основною технікою для аналізу піролізидинових алкалоїдів у харчових продуктах (Casado, Morante-Zarzero & Sierra, 2022).

Безпечність олії та аналіз на вміст мікотоксинів, пестицидів і важких металів експресними та доступними методами є нагальною необхідністю для людства. В олію вказані речовини надходять із сировини, яка забруднюється ще на полі (Xia, Du, Lin, Huo, Qin, Wang, Qiang, Yao & An, 2021).

Впровадження інноваційних технологій вимагає визначення наявності шкідливих і корисних речовин у продукті, а також моніторинг людського організму з метою розширення знань про вплив багатокomпонентних харчових продуктів на здоров'я людини (Jeddi, Boon, Cubadda, Hoogenboom, Mol, Verhagen & Sijm, 2022).

Для ефективного оброблення сировини і виробництва безпечного продукту необхідно розвивати нові методи безпечної технологічної обробки матеріальних потоків з оцінкою ризиків появи небезпечних речовин, а також зміни вмісту поживних речовин і органолептичних властивостей (Khan, Tango, Miskeen, Lee & Oh, 2017).

Життєвий цикл харчового продукту не закінчується виробничим процесом, а продовжується тривалістю та умовами знаходження в упакованому стані, тому особливу увагу необхідно приділити пакувальним матеріалам. Так 2,2-біс(4-гідроксифеніл)пропан (бісфенол А) є дозволеним мономером, який використовують для виробництва полікарбонатних пластмас. У 2015 р. у Франції прийнято закон, що забороняє використання бісфенолу А для матеріалів, що контактують з харчовими продуктами (Dittmann, Schmid & Kemmer, 2022).

Багатошарові пластмасові упаковки чудово зберігають термін придатності харчового продукту, але їх неможливо переробити за доступною життєздатною технологією. Тому пошук шляхів сучасних і безпечних упаковок, які б зберігали придатність харчового продукту є актуальною проблемою сучасності для збереження довкілля (Matthews, Moran & Jaiswal, 2021).

Інформування про можливі небезпеки та способи ознайомлення з ними споживачів набуває сучасних форм і має відбуватися виконавчими органами влади. Недержавні організації можуть проводити просвітницьку діяльність, але здебільшого виконують її не системно (Kasza, Csenki, Szakos & Izso, 2022).

Регламент ЄС 2017/625 встановлює повноваження державного контролю з безпечності харчових продуктів. Безпечність харчових продуктів передбачає забезпечення відсутності небезпек у кормах для сільськогосподарського вирощування тварин і птахів, забезпечення здоров'я й добробуту свійським тваринам і свійським птахам, безпечного захисту рослин та органічного вирощування рослин. Вказується на те, що крайній захід реагування держоргану застосовується до харчового підприємства за порушення гігієнічних принципів під час виробництва (Rossi, Rossi, Rosamilia & Micheli, 2020).

В Україні контроль за якістю та безпечністю покладено на територіальні органи Держпродспоживслужби, які проводять перевірки планові чи позапланові (у разі звернення споживача), а відповідальність — на виробника у випадку

вітчизняного товару чи на оператора ринку за імпортування товару з-за кордону (Сьомич, 2020).

Під час розроблення стандартів на харчовий продукт затверджений галузевий комітет з певної галузі переглядає і вносить відомі на певний момент якісні показники, а головний санітарний лікар у системі Міністерства охорони здоров'я — показники безпечності для конкретного типу харчового продукту. Для кожного показника безпечності головний санітарний лікар вказує допустимі межі вмісту у харчовому продукті. За цими ж межами, що виписані у стандарті на продукт, проходить контроль безпечності харчового продукту для здоров'я людини.

Мікрофлора харчових продуктів важлива для виробників, переробників і споживачів харчових продуктів. Виробники харчових продуктів, включаючи дистриб'юторів, реагують на попит споживачів на харчові продукти, які є безпечними, свіжими та зручними у використанні. Знання про рівні бактерій у харчових системах до та після обробки, а також про вплив часу зберігання та температури на мікробну популяцію мінімально оброблених харчових продуктів дають змогу розробити рекомендації для харчової промисловості щодо впровадження планів НАССР та належної виробничої практики GMP. Попит споживачів на свіжі, здорові поживні продукти спонукав харчову промисловість шукати альтернативні технології, які можуть виробляти їжу вищої якості, забезпечувати безпеку та розумну вартість для споживача і, водночас, покращувати безпеку харчових продуктів шляхом зменшення або усунення бактеріальних патогенів харчового походження.

Залежно від каналів реалізації харчового продукту та вимог країн, куди експортують продукт, виробник впроваджує певну систему управління безпечністю та якістю харчового продукту. Системою управління безпечністю може бути як система НАССР, так і одна з аналогічних систем, зокрема стандарт ISO. Порівняння систем управління безпечністю наведено в таблиці.

Таблиця. Порівняння систем управління безпечністю харчових продуктів, (Bomba & Susol, 2020)

Назва стандарту	Структура, основні вимоги	Країна застосування стандарту
1	2	3
ISO 22000: 2005 Стандарт «Системи управління безпечністю харчових продуктів — вимоги до будь-якої організації харчового ланцюга». Охоплює всі етапи виробництва, переробки, логістики, продажів.	Містить розділи: 1. Сфера застосування. 2. Нормативні посилання. 3. Терміни та визначення. 4. Система управління безпечністю харчових продуктів. 5. Відповідальність керівництва. 6. Управління ресурсами. 7. Планування та впровадження безпечної продукції. 8. Підтвердження, верифікація та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів.	Застосовується в понад 167 країнах світу. Переважно в країнах ЄС, а також у Китаї, Індії, Греції, Румунії, Туреччині, Росії, Іспанії, Єгипті, Польщі, Україні.

FOOD PRODUCTS SAFETY AND OCCUPATIONAL HEALTH

Продовження таблиці

1	2	3
<p>IFS (International Food Standard) (Міжнародний харчовий стандарт). Охоплює виробництво харчових продуктів (крім первинних), постачання та роздрібну торгівлю на всіх етапах, маркування та пакування продукції.</p>	<p>Структура, аналогічна структурі ISO 900, містить 6 розділів:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Відповідальність керівництва. 2. Система управління якістю та безпечністю (система HACCP, система з якості). 3. Управління та експлуатація ресурсами (людськими, санітарно-гігієнічними, виробничими приміщення тощо). 4. Планування виробничих процесів (розробка продукції, обслуговування виробничого обладнання, простежуваність параметрів тощо). 5. Вимірювання, аналіз, вдосконалення (контроль за показниками і параметрами, відкликання продукції тощо). 6. Захист продукції у післявиробничому періоді існування продукту. 	<p>Функціонує в понад 90 країнах, найпоширеніший у Німеччині, Франції, Австрії, Польщі, Швеції, Іспанії, Італії.</p>
<p>BRC (British Retail Consortium Global Standard) (Глобальний стандарт британської роздрібної торгівлі). Охоплює виробництво харчових продуктів і упаковки, упаковку матеріалів, зберігання та доставку продукції.</p>	<p>Містить сім розділів:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зобов'язання вищого керівництва та постійне вдосконалення. 2. План безпечності харчових продуктів — HACCP. 3. Схема безпечності харчових продуктів та управління якістю. 4. Норми розміщення виробничих приміщень та вимоги до виробничого середовища. 5. Контроль продукції. 6. Контроль процесів. 7. Персонал та вимоги до нього. 	<p>Застосовують у понад 130 країнах, переважно в ЄС, Великій Британії та США.</p>
<p>FSSC 22000: 2010 (Food Safety System Certification). Охоплює виробників продуктів: доготовляючого зберігання, швидкопсувних, а також упаковки та харчових інгредієнтів</p>	<p>Містить чотири частини:</p> <p>Частина 1. Вимоги до організацій, які мають намір пройти сертифікацію.</p> <p>Частина 2. Вимоги та правила до органів сертифікації.</p> <p>Частина 3. Вимоги та правила акредитації.</p> <p>Частина 4. Правила діяльності керівництва, що складається з представників зацікавлених сторін.</p>	<p>Застосовують у понад 140 країнах світу. Здебільшого в ЄС, а також у Китаї, Індії, Канаді, Греції, Румунії, Туреччині, Росії, Україні та деяких країнах Африки.</p>
<p>Global GAP (Global good agricultural practice) (Світова належна сільськогосподарська практика). Охоплює рослинництво, тваринництво; розведення водних тварин і рослин.</p>	<p>Містить десять розділів:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Охорона праці та виробнича санітарія. 2. Охорона навколишнього середовища. 3. Аналіз виробничих ризиків. 4. Порядок розгляду скарг. 5. Процедури відстеження та повернення продукції. 6. Походження та якість насінневого матеріалу. 	<p>Використовують у понад 100 країнах. Найбільше сертифікованих виробників є в Італії, Іспанії та Нідерландах.</p>

Продовження таблиці

1	2	3
	7. Придатність ґрунтів для сільськогосподарського виробництва. 8. Аналіз ґрунту та адекватність розробленої системи внесення добрив. 9. Відповідність застосовуваної системи захисту рослин — впровадження інтегрованої системи захисту. 10. Стан і правильність вжитих заходів щодо очищення, доопрацювання та зберігання продукції.	
SQF (Safe Quality Food) (Безпечна якісна їжа). Охоплює виробництво кормів і харчових продуктів	Документ SQF CODE (7-е видання, 2-й рівень) складається з частин і модулів: Частина А: Впровадження та підтримка Кодексу SQF. Частина В: Кодекс SQF (містить 16 модулів щодо належної виробничої практики для кожної конкретної галузі). Має три рівні сертифікації: 1) основи безпеки харчових продуктів; 2) сертифікація планів безпеки харчових продуктів на основі НАССР; 3) інтегровані системи контролю якості та безпеки харчових продуктів.	Застосовується в США, Австралії, Канаді, Мексиці.

Системи управління безпечністю та стандарти безпечності харчового продукту (табл. 1) базуються на системі НАССР, принципах кодексу Аліментаріус (Кош-калда & Шелудько, 2018), процедурах належної виробничої практики GMP та стандартних санітарних робочих процедурах ССРП (Chen, Liu, Chen, Chen, Yang & Chen, 2020; Fortune, 2017). Мінімальні базові вимоги, викладені у GMP або у ССРП, до підтримання гігієни виробничих процесів і середовищ забезпечують у подальшому впроваджувати системи менеджменту безпечності і якості харчового продукту, наведені в табл. 1.

Нещодавня пандемія коронавірусу COVID-19 посилила увагу і виробників, і споживачів до особистої гігієни та гігієнічних вимог щодо виробництва харчового продукту (Faour-Klingbeil, Osaili, Al-Nabulsi, O.Taybeh, Jemni & Todd, 2022).

Мета дослідження: аналіз гігієнічних методів і виділення основних санітарно-гігієнічних вимог, які закладено в сучасних стандартах щодо безпечності харчового продукту, виробленого промисловим способом.

Матеріали і методи. Досліджено та проведено аналітичний аналіз періодичних наукових публікацій і міжнародних нормативних документів стосовно безпечності й якості харчових продуктів. У дослідженні використано методи аналізу, синтезу, індукції, дедукції, порівняння й аналогії, а також застосовували логіку і критичне мислення. Вивчено досвід впровадження та експлуатації системи НАССР на олійножирових підприємствах України, зокрема ПрАТ «Київський маргариновий завод» і ПрАТ «Вінницький олійножировий комбінат».

Викладення основних результатів дослідження. НАССР є всевітньо визнаним стандартом для виробництва безпечних продуктів харчування, який за-

проваджений в Україні. На положеннях НАССР ґрунтуються законодавчі і директивні вимоги: Закон України «Про основні принципи і вимоги до безпеки і якості продуктів харчування» від 05.07.2017 та наказ Мінагропроду України «Про затвердження вимог до розробки, впровадження і застосування постійно діючих процедур, ґрунтованих на принципах НАССР» від 25.12.2015. План НАССР окреслює процедури контролю критичних точок керування (КТК), зокрема встановлення критичних меж параметрів у критичних точках, процедури відслідковування (моніторингу), коригувальні дії, перевірку та ведення записів (Carol, 2014).

Оскільки запровадження та сертифікація системи безпечності є добровільною і проводиться акредитованими органам, то виробник під впливом споживача самостійно обирає стандарт або кілька стандартів безпечності для запровадження у виробничих умовах. Для успішного проходження сертифікації систем безпечності обов'язково залучаються провідні технологи-інженери виробництва: від заввиробництвом, головного технолога і його технологічної служби, начальника виробничої лабораторії, начальника дільниці і до апаратників виробничих ліній. В органі, що сертифікує впроваджену систему безпечності, задіяні юристи, обізнані із законодавчою базою, інженери, гігієністи, мікробіологи та епідеміологи, а також аудиторів та економістів.

Вимоги щодо дотримання безпечності харчового продукту базуються на санітарно-гігієнічних вимогах до ведення технологічних процесів (Lee & Seo, 2020). Санітарно-гігієнічні вимоги, універсальні для будь-якого стандарту безпечності харчового продукту, лише залежно від специфіки виробництва набувають конкретної послідовності відслідковування за небезпечними чинниками. На харчовому підприємстві небезпечні впливи та речовини поділяють на мікробіологічні (біохімічні), хімічні і фізичні (Shendurse & Sawale, 2019).

На підприємстві, що виробляє декілька харчових продуктів, має використовуватись система НАССР, яка враховує можливість горизонтального контролю небезпечних чинників. небезпечні компоненти з одного виду виробництва можуть теоретично бути перенесені на інше. Звернено увагу на те, що ефективне функціонування системи безпечності НАССР досягається шляхом ретельного впровадження належної гігієнічної практики GHP (Cerf & Donnat, 2011).

Усі системи безпечності ґрунтуються на виконанні санітарно-гігієнічних вимог на всіх етапах виробництва, зберігання, транспортування, реалізації продукту. Вони містять санітарно-гігієнічні характеристики виробничих приміщень, а також процедури приймання сировинних компонентів, зберігання і використання у технологічних процесах, поводження обслуговуючого персоналу. Для успішного функціонування системи управління безпечністю харчового продукту на виробництві створюють комплекс заходів щодо функціонування, перевірки і підтвердження її дієвості. Такі заходи є стандартними санітарними робочими процедурами (ССРП), які детально описують для кожної дільниці виробництва та визначають обсяг відповідальності конкретних працівників. Структура управління системою безпечності, як правило, аналогічна структурі управління, і кількість відповідальних за певний сегмент управління налічує понад п'ять осіб, починаючи від інженера з безпечності та закінчуючи апаратником і прибиральником виробничої дільниці.

ССРП призначені контролювати мікробіологічні і хімічні небезпечні чинники та проводити заходи щодо: 1) уникнення перехресного забруднення продуктів шляхом встановлення переміщення матеріальних потоків без перетинів та обмеження пересування робітників; 2) встановлення рукомийників і пунктів дезінфекції та миття рук біля входу до виробничої зони; 3) забезпечення технічного обслуговування обладнання, його миття та дезінфекції.

Процедури, що забезпечують виробництво безпечного харчового продукту, засновані на дотриманні вимог до розташування підприємства; приміщень і цехів; зонування приміщень; водопостачання і водовідведення; вентилявання та постачання повітря; освітлення приміщень; складських приміщень; приміщень для збору й утилізації відходів, стоків і викидів; прибирання й очищення приміщень; систем контролювання шкідників; обслуговуючого персоналу, зокрема до особистої гігієни і стану здоров'я персоналу.

Вимоги до розташування підприємства передбачають розміщення виробничих потужностей на відстані від районів із забрудненим довкіллям і промисловою діяльністю, що створюють серйозну загрозу забруднення харчового продукту. Також заборонено розміщувати харчові підприємства на території, де можливі повені і немає запобіжних споруд, де велика ймовірність розмноження шкідників та ураження виробництва шкідниками, де неможливо ефективно видаляти тверді чи рідкі відходи, де немає можливості розміщувати устаткування для збирання відходів і сміття та можливої їх утилізації.

На території підприємства і поблизу заводу має проходити прибирання. Сміття мають збирати в окремому місці у контейнерах, виготовлених з непроникного матеріалу. Місця збирання сміття мають бути закриті та не допускати несанкціоноване його вилучення. На території підприємства вимоги до очищення території передбачають сортування сміття за небезпечністю та складністю переробки у позначених кольором чи іншим чином контейнерах, зокрема відходи, побічні продукти, неїстівні або небезпечні речовини тощо.

Конструкції будівель харчових підприємствах мають бути виготовлені з якісних довговічних матеріалів, які легко очищувати та дезінфікувати. Будівельні конструкції мають поверхні стін, перегородок та підлог, виготовлені з непроникних нетоксичних матеріалів. Стіни та перегородки мають гладку поверхню на всій висоті для адекватного очищення. Підлоги виконані для адекватного видалення води та забруднень. Стелі та арматура, прокладена під стелею, гладкі, не повинні накопичувати бруд і сконденсовану вологу. Матеріал стелі виконано з матеріалів, що не обсипаються та не відлущуються. Вікна і двері мають бути виконані з матеріалів, які легко мити та дезінфікувати, вони мають легко відчинятися та щільно зачинятися. Також вікна і двері у літній період повинні укомплектовуватись зйомними очищувальними захисними екранами від шкідників. Виробничі приміщення можуть містити конструкції, які легко можна мити і дезінфікувати для підтримки необхідного санітарно-гігієнічного рівня.

Виробничі приміщення мають бути поділені на зони та умовно позначені кольором для візуального сприйняття ймовірності потрапляння до продукту небезпечних речовин чи дії агресивних факторів. Виробничі, складські приміщення та коридори і проходи загального користування повинні бути відмежовані та розділені стінами і простінками не лише для матеріальних потоків та персоналу, а й потоку повітря.

Харчові продукти можуть залишатися у відкритому стані тільки протягом того періоду часу, що необхідний для їхньої обробки. Для виробничих потужностей, де є відкритий доступ персоналу до матеріального потоку, вводиться червона зона. У червоній зоні найвищий рівень небезпеки потрапляння небезпечних речовин у продукт. Для працівників червоної зони має бути передбачено відокремлене побутове приміщення для персоналу. Матеріальний потік, рух персоналу і внутрішнього транспорту, відведення твердих відходів і стічних вод, а також газоподібних викидів має бути обмежено прилеглою зоною та зведено до абсолютного мінімуму. Чим коротший шлях матеріального потоку, тим менші втрати та полегшене очищення між партіями виготовлення продукту. Повітря, що надходить у виробничі приміщення, має очищатися на фільтрах та проходити спочатку до зон з високим ступенем ризику, а потім до зон з низьким ступенем ризику. Система миття та очищення поверхонь має бути передбачена для кожної виробничої зони окремо.

Санітарно-гігієнічні кімнати, побутові кімнати для приймання їжі, а також вбиральні мають мати належне проєктування з вентиляванням, водопостачанням і каналізацією, належним чином відокремлені від виробничих приміщень, а також їх необхідно ретельно та систематично прибирати і підтримувати у справному стані.

Має бути організовано окремо постачання питної води як виробничого матеріального потоку і потоку води для технічних потреб, які відповідним чином позначені.

Належне постачання питної води та відповідні технічні засоби для її зберігання, розподілу та контролю слід мати всюди, де це необхідно, для забезпечення безпеки та придатності харчових продуктів.

Непитна вода для використання у теплообмінних системах, виробництва пари, застосування у протипожежній безпеці тощо має знаходитись в окремій системі. Системи непитної води слід відповідно позначати та не можна змішувати із системами питної води.

Водопостачання має бути достатнім для певних робіт і надходити з відповідного джерела. Водопостачання не має пересікатись із водовідведенням чи каналізаційною системою. Каналізаційні системи та утилізація рідких відходів має бути спроектована та споруджена таким чином, щоб уникати ризику забруднення харчових продуктів або питної води.

Слід забезпечити адекватні технічні засоби для очищення харчових продуктів, інвентарю та обладнання. Такі технічні засоби варто обладнати системою належної подачі гарячої та холодної питної води.

Необхідно забезпечувати належні засоби для природного та примусового вентилявання, для мінімізації забруднення харчових продуктів, що переноситься повітрям, наприклад, через краплі аерозолів та конденсату; для контролювання навколишньої температури та вологості; для контролювання запахів, що можуть вплинути на якість і придатність харчових продуктів.

Системи вентилявання мають передбачати рух повітря з чистішої зони до зон із більшим забрудненням. Важливо за необхідності додатково очищувати повітря пропусканням через фільтри та обслуговувати вентиляційні канали.

Належне природне або штучне освітлення має гарантувати роботу в гігієнічний спосіб. Інтенсивність освітлення повинна відповідати характеру операції та бути такою, щоб колір освітлених предметів не вводив в оману. Освітлювальні пристрої мають мати захист від забруднення харчових продуктів осколками скла чи пластику освітлювача.

Зберігання виготовлених харчових продуктів, прийнятої на виробництво сировини, інгредієнтів і нехарчових хімічних речовин (очищувальних засобів, маслильних матеріалів, паливних сумішей) має бути розмежовано та передбачено рух без пересікання потоків. Рух потоку має здійснюватися найкоротшим шляхом до місця призначення. Під час зберігання інгредієнтів враховують леткість речовини, температурний та інші параметри зберігання (вологість, освітленість тощо), допустимий термін придатності та необхідну кількість на виробничий сезон, придатність тари для проникнення і розмноження шкідників.

Особливу увагу приділяють збору твердих відходів, рідких стоків та газоподібних викидів. Після остаточного вилучення й очищення корисних компонентів тверді залишки збирають у контейнерах, що не допускають несанкціонованого проникнення в довкілля та збирають до моменту вивезення з виробництва. Вивозять з виробництва у терміни, що не допускають псування відходу з можливим розповсюдженням мікробіологічних чи хімічних патогенів. Для стічних виробничих вод і газоподібних викидів має бути передбачено зменшення вмісту шкідливих компонентів за допомогою процедур, узгоджених із санітарно-епідеміологічним наглядом (СЕН). Стічні промислові води після нейтралізації та часткового очищення з певним вмістом речовин, дозволеним СЕН, як і побутові стічні води, без попередньої обробки можна скидати у централізовану каналізаційну мережу. Всі харчові відходи мають за можливості швидко видалятися з виробничих приміщень і до остаточного вивозу зберігатися в контейнерах для відходів, що закриваються.

Украй важливо ретельно очищати, дезінфікувати і мити всі виробничі та складські приміщення для підтримання належного санітарно-епідемічного благополуччя підприємства та запобігання псуванню сировини, матеріалів і продукту шкідниками.

Програми очищення та дезінфікування повинні забезпечувати належне очищення всіх частин підприємства та включати миття очищувального обладнання. У програмі прибирання й очищення описують зону, одиниці обладнання та інвентар, що мають бути очищені; метод і частоту очищення; заходи з простежування (моніторингу); відповідальних за конкретні завдання.

Інвентар, що використовують у певній зоні підприємства, має бути окремим, зберігатися у визначеному місці та може бути позначений кольором, який відповідає кольору зони. Використані мийні й дезінфікуючі засоби для миття, очищення й дезінфекції, повинні бути безпечними й відповідати умовам застосування. Виконання цієї вимоги можна забезпечити будь-яким ефективним способом, включаючи придбання цих речовин під гарантію або сертифікат постачальника, або шляхом перевірки цих речовин на забруднення.

На харчовому підприємстві можна застосовувати й зберігати тільки токсичні матеріали, необхідні для догляду за чистотою й санітарним станом; проведення

лабораторних випробувань; догляду за обладнанням і для виконання робіт з ремонту; функціонування підприємства. Токсичні мийні й дезінфікуючі речовини, пестициди для боротьби із шкідниками мають бути позначені (марковані) й зберігатися так, щоб продукти, поверхні, що контактують із продуктами, й пакувальні матеріали були захищені від забруднення.

Шкідники (мікроорганізми, комахи, птахи, ссавці-гризуни) становлять основну загрозу безпечності та придатності харчових продуктів. Ураження шкідниками може виникнути там, де є харчі та вода, — це потенційні місця для їх розмноження. Належний санітарний контроль приміщень, інспектування вхідних матеріалів і сировини, належний моніторинг стану приміщень може мінімізувати ймовірність ураження шкідниками і таким чином обмежити потребу у застосуванні пестицидів. Вентиляційні і каналізаційні отвори та інші місця, через які шкідники можуть отримати доступ, слід тримати закритими. На відкритих вікнах, дверях і вентиляційних отворах встановлюють дротяні сітки. Домашніх тварин (котів та собак) слід не допускати на територію харчових і переробних підприємств.

Склади необхідно влаштовувати так, щоб штабелювати упаковану сировину над підлогою та на відстані від стін. Підприємство та прилеглі території слід регулярно перевіряти на наявність ознак ураження шкідниками. Виявлені місця, уражені шкідниками, слід усувати негайно, щоб уникнути впливу на безпечність або придатність харчових продуктів.

Оброблення хімічними, фізичними чи біологічними засобами слід здійснювати без створення загрози безпечності або придатності харчових продуктів. Процедуру обробки виконують підрядники, які втілюють процедури знезараження на договірних умовах. Розставлені пастки і приманки регулярно перевіряють, а їхнє місце розташування реєструють (на плані будівлі та виробничих приміщень), огляд пасток регулярно документує відповідальна особа протоколами оглядів. Заходи щодо боротьби зі шкідниками (дезінсекція, дератизація) мають проводити регулярно відповідно до затвердженого графіка. Регулярну перевірку виробничих приміщень вважають профілактичним заходом. Боротьба із шкідниками є однією з вимог законодавства, тому необхідно документувати всі заходи щодо контролю, щоб у разі потреби представити докази проведеної роботи.

Розрізняють три рівні заходів, спрямованих на запобігання проникненню на виробництво шкідників. Перший рівень підтримує недопущення шкідників поза виробництвом. Територію підприємства підтримують у чистому стані, запобігають нагромадженню сміття. Контейнери для збереження сміття обгороджують і закривають кришками для запобігання поширенню сміття по території. Контейнери щодня (у зимовий час 1 раз у 2 дні) звільняють від сміття й обробляють мийними і дезінфікуючими засобами. Відходи виробництва сортують, упаковують і зберігають на відведеній ділянці; вивозять у міру накопичення підрядними організаціями відповідно до договору. По периметру території забезпечують розміщення пасток для знищення гризунів.

Другий рівень підтримує недопущення шкідників поблизу виробництва. Передбачено забезпечення вільного доступу до зовнішніх стін приміщень. Усі отвори (віконні, вентиляційні тощо) захищені сітками; всі стінні отвори по шляху

комунікацій герметично закриті. Розміщення пасток по зовнішньому периметру будівель (біля дверних і вентиляційних отворів).

Третій рівень підтримує недопущення шкідників у виробничих приміщеннях та передбачає: регулярну санітарну обробку приміщень; щозмінне сортування відходів і вивіз на спеціально виділені ділянки; забезпечення герметичності трубопроводів; контроль системи каналізації і стоків; розміщення пасток у закутках приміщення; установка електричних приладів для боротьби з комахами (ламп-пасток) і контроль за їхньою роботою. Важливо ефективно розташувати й забезпечувати легке обслуговування електричних ламп для знищення комах.

Персонал, що знаходиться у виробничих приміщеннях має дотримуватися таких норм: у межах виробничої зони необхідно завжди носити санітарний одяг, санітарне взуття чи захисні чохли, шапки для волосся, маски, за необхідності рукавички, а виходячи із зони змінювати його. Працівники, що здійснюють маніпуляції з харчовими продуктами, не повинні носити особисті речі, такі як ювелірні прикраси, наручні годинники, шпильки, біжутерію або інші предмети, що можуть створити загрозу безпечності та придатності харчових продуктів. Під час роботи не можна вживати їжу, курити. Перед входженням у виробничу зону проходити санітарну кімнату з передбаченою необхідністю мити і дезінфікувати руки, а за необхідності — і взуття. Для червоної зони виробництва, де є безпосередній контакт людини з продуктом, необхідно мити й дезінфікувати руки після кожного відриву від робочого місця, і щоразу, коли руки стали забрудненими або зараженими. Під час роботи мати можливість часто мити і дезінфікувати руки, а також використовувати належні засоби для гігієнічного миття та сушіння рук, включаючи подачу гарячої та холодної води (або води з прийнятним контролем температури), пристрої або пристосування, такі як клапани порційної подачі води, сконструйовані і встановлені так, щоб захищати чисті й продезінфіковані руки від повторного забруднення. Персоналу слід завжди мити руки, коли особиста чистота може вплинути на безпечність харчового продукту: перед початком роботи з оброблення харчових продуктів; негайно після користування вбиральною; після маніпуляцій із сирим харчовим продуктом або будь-яким забрудненим матеріалом, коли це може призвести до забруднення інших харчових продуктів.

На всіх великих харчових підприємствах, зокрема ПрАТ «Київський маргариновий завод» передбачено проходження санітарної кімнати перед потраплянням у виробничий цех, проходження турнікетів лише після дезінфекції рук, а також є можливість помити руки безпосередньо в цеху, причому кран подає воду дозовано через клапан без необхідності перекивати кран.

Після заводської прохідної передбачено проходження санітарного огляду тих працівників, які безпосередньо контактують з харчовим продуктом на наявність відхилень від здорового стану шкіри, і температурний контроль тіла. Необхідно мати роздягальні та санітарно-гігієнічні приміщення (душові, вбиральні), де працівник має переодягнутися і вдягти захисний одяг.

Розвиток роботизованих технологічних ліній мінімізує контактування продукту з персоналом. За можливості персоналу слід уникати маніпуляцій з готовими до вживання харчовими продуктами.

Особам, щодо яких відомо, або існує підозра, що вони страждають або можуть бути носіями захворювання, яке може передатися через харчовий продукт, не слід допускати входити до будь-яких приміщень, де здійснюються маніпуляції з харчовими продуктами, якщо існує ймовірність того, що вони забруднять продукт. Будь-якій особі, ураженій таким чином, слід негайно повідомити про захворювання або симптоми керівництву. Слід проводити медогляди осіб, що працюють з харчовими продуктами, якщо щодо цього існують клінічні або епідеміологічні показання. Основна мета моніторингу здоров'я працівників полягає в тому, щоб контролювати стан, здатний викликати мікробіологічне зараження продуктів, пакувальних матеріалів і поверхонь, що контактують з продуктами. Контроль стану здоров'я працівників слід покласти на компетентну особу, що має спеціальну підготовку. Здоров'я працівників і особиста гігієна — це головні компоненти програми санітарного контролю підприємства. Менеджери зобов'язані не допускати працівників до роботи з харчовими продуктами або поверхнями, що контактують з продуктами, якщо працівники хворі або мають рани, через що потенційно може забруднитися продукт. Порізи та рани у випадку, коли персоналу дозволено продовжувати роботу, слід укривати прийнятними водонепроникними перев'язувальними матеріалами. Для підтримання особистої гігієни та забезпечення здоров'я працівників у керівництва підприємства та в персоналу виникають обов'язки стосовно виконання процедур щодо безпечності продукту.

Важливим є вироблення політики компанії стосовно випадків недопущення до роботи персоналу, що має захворювання, щодо вимог до стану здоров'я й особистої гігієни персоналу, а також контролювання етапів реалізації виробленої політики. Політика щодо гігієни персоналу має підтримуватись відповідним проектуванням й обслуговуванням приміщень, створенням умов для виконання працівниками вимог з особистої гігієни і санітарії. Ефективним є здійснення постійного навчання та інструктажу персоналу щодо дотримання правил особистої гігієни та санітарії.

У підтриманні безпечного виробництва харчового продукту має бути задіяний кожний працівник підприємства, починаючи з адміністративно-виробничих посадових осіб і закінчуючи допоміжним персоналом, що здійснює прибирання й охорону виробничих приміщень. Лише дотримання виробленої санітарно-гігієнічної політики кожним працівником харчового виробництва дасть змогу функціонувати системі управління безпечною харчового продукту.

Висновки

Стандартні санітарні робочі процедури виробництва харчового продукту забезпечують якість і безпечність продукту на всіх етапах виробництва, починаючи від надходження сировини і пакувальних матеріалів на підприємство до реалізації готової продукції на ринку. Основні санітарно-гігієнічні вимоги обумовлюють розташування й облаштування виробничих приміщень, оснащення засобами контролю, правила очищення обладнання та поводження з відходами, політику щодо культури роботи персоналу. Санітарно-гігієнічні процедури є деталізованими на кожному підприємстві щодо послідовності виконання та відповідальних осіб і необхідні для сталого виробництва безпечного харчового продукту.

Використання стандартних санітарно-гігієнічних робочих процедур спрощує запровадження систем управління безпечністю харчового продукту, таких як НАССР чи аналогічних стандартів.

Література

- Зозуля, І. В. (2017). Безпечність та якість продуктів в Україні в умовах євроінтеграції: питання удосконалення законодавства. *Форум права*, 4, 80—86. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/FP_index.htm_2017_4_14.pdf.
- Кошкалда, І. В., Шелудько, Л. В. (2018). Підвищення якості та безпеки продовольства в Україні. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Економіка і менеджмент»*, випуск 6(76), 39—43.
- Кузьома, В. В., Павлюк, С. І. (2019). Впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР. *Modern Economics*, 14, 115—120. doi: 10.31521/modecon.V14(2019)-19.
- Лозинська, Т. М., Дем'яненко, Н. В., Чупилко, В. О. (2019). Стан державного контролю щодо якості та безпечності харчових продуктів. *Причорноморські економічні студії*, 45, 130—133. doi: 10.32702/2307-2156-2020.3.5.
- Сьомич, М. І. (2020). Державний контроль за дотриманням законодавства в підприємствах харчової промисловості. *Державне управління: удосконалення та розвиток*, 3, 5 с. doi: 10.32702/2307-2156-2020.3.5.
- Arvanitoyannis, I. S., Traikou, A. (2005). A Comprehensive Review of the Implementation of Hazard Analysis Critical Control Point (НАССР) to the Production of Flour and Flour-Based Products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 45, 327—370. doi: 10.1080/10408390590967694.
- Bomba, M. Ya., Susol, N. Ya. (2020). Main requirements for food safety management systems under international standards: BRC, IFS, FSSC 22000, ISO 22000, Global GAP, SQF. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 22(93), 18—25. doi: 10.32718/nvlvet-19304.
- Campmajo, G., Saurina, J., Núñez, O. (2022). FIA-HRMS fingerprinting subjected to chemometrics as a valuable tool to address food classification and authentication: Application to red wine, paprika, and vegetable oil samples. *Food Chemistry*, 323, 9. doi: 10.1016/j.foodchem.2021.131491.
- Carol, A. W. (2014). НАССР — The difficulty with Hazard Analysis. *Food Control*, 34, 1, 233—240. doi: 10.1016/j.foodcont.2013.07.012.
- Cerf, O., Donnat, E. (2011). Application of hazard analysis — Critical control point (НАССР) principles to primary production: What is feasible and desirable? *Food Control*, 22, 1839—1843. doi: 10.1016/j.foodcont.2019.03.002.
- Casado, N., Morante-Zarcelero, S., Sierra, I. (2022). The concerning food safety issue of pyrrolizidine alkaloids: An overview. *Trends in Food Science & Technology*, 120, 123—139. doi: 10.1016/j.tifs.2022.01.007.
- Chen, H., Liu, S., Chen, Y., Chen, C., Yang, H., Chen, Y. (2020). Food safety management systems based on ISO 22000:2018 methodology of hazard analysis compared to ISO 22000:2005. *Accreditation and Quality Assurance*, 25(1), 23—37. doi: 10.1007/s00769-019-01409-4.
- Dittmann, B., Schmid, P., Kemmer, D. (2022). Role of food contact materials in the safety assessment of potentially hazardous substances and in the dietary exposure of infants. *Global Pediatrics*, 2, 4. doi: 10.1016/j.gped.2022.100013.
- Dzwolak, W. (2019). Assessment of НАССР plans in standardized food safety management systems — The case of small-sized Polish food businesses. *Food Control*, 106, 16. doi: 10.1016/j.foodcont.2019.106716.
- Faour-Klingbeil, D., Osaili, T. M., Al-Nabulsi, A. A., O.Taybeh, A., Jemni, M. & Todd, E. C. D. (2022). How has public perception of food safety and health risks changed a year after the pandemic and vaccines roll out? *Food Control*, 139, 10. doi: 10.1016/j.foodcont.2022.109073.

Fortune, A. (2017). Food safety knowledge, attitudes and practices of institutional food-handlers in Ghana. *BMC Public Health*, 17, 9. doi: 10.1186/s12889-016-3986-9.

Jeddi, M. Z., Boon, P. E., Cubadda, F., Hoogenboom, R., Mol, H., Verhagen, H., Sijm, D. T. H. M. (2022). A vision on the ‘foodture’ role of dietary exposure sciences in the interplay between food safety and nutrition. *Trends in Food Science & Technology*, 120, 288—300. doi: 10.1016/j.tifs.2022.01.024.

Kasza, G., Csenk,i E., Szakos, D., Izso, T. (2022). The evolution of food safety risk communication: Models and trends in the past and the future. *Food Control*, 138, 8. doi 10.1016/j.-foodcont.2022.109025.

Khan, I., Tango, C. N., Miskeen, S., Lee, B. H., Oh, D.-H. (2017). Hurdle technology: A novel approach for enhanced food quality and safety — A review. *Food Control*, Volume 73, Part B, March, 1426—1444. doi: 10.1016/j.foodcont.2016.11.010.

Kushwah, A., Kumar, R. (2017). HACCP — its need and practices. *Acta Chemica Malaysia (ACMY)*, 1(2). doi: 10.26480/acmy.02.2018.01.05.

Lee, J. H., Seo, K. H. (2020). An Integrative Review of Hygiene Practice Studies in the Food Service Sector. *Journal of Food Protection*, 83(12), 2147—2157. doi: 10.4315/JFP-19-488.

Matthews, C., Moran, F., Jaiswal, A. K. (2021). A review on European Union’s strategy for plastics in a circular economy and its impact on food safety. *Journal of Cleaner Production*, 283, 13. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.125263.

Panghal, A., Chhikara, N., Sindhu, N., Jaglan, S. (2018). Role of food safety management systems in safe food production: A review. *Journal of Food Safety*, 11. doi: 10.1111/jfs.12464.

Piira, N., Kosola, M., Hellsten, C., Fagerlund, A., Lunden, J. (2021). Comparison of official food control results in Finland between food establishments with and without a certified food safety management system. *Food Control*, 129, 7. doi: 10.1016/j.foodcont.2021.108230.

Rossi, A., Rossi, G., Rosamilia, A., Micheli, M. R. (2020). Official controls on food safety: Competent Authority measures. *Italian Journal of Food Safety*, 9, 125—131. doi:10.4081/ijfs.2020.8607.