

Сеник Юрій Ігорович, кандидат біологічних наук, докторант кафедри підприємництва та торгівлі, старший викладач кафедри екології та охорони здоров'я Західноукраїнського національного університету. Начальник фізико-хімічної лабораторії ПрАТ "Тернопільський молокозавод"

Senyk Yurii, PhD in Biological, Doctoral Student, Senior Lecturer of the Department of Ecology and Health Care, West Ukrainian National University. Head of the Physical and Chemical Laboratory PJSC "Ternopil Milk Factory",
<https://orcid.org/0000-0002-8164-7783>

АЛГОРИТМ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАСЛА СОЛОДКОВЕРШКОВОГО

ALGORITHM FOR THE IMPLEMENTATION OF THE HACCP SYSTEM IN THE PRODUCTION OF SOLODKOVERSHKOVO BUTTER

Сеник Ю. І. Алгоритм впровадження системи НАССР при виробництві масла солодковершкового. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2022. Том 8. № 3. С. 297 – 304.

Senyk Y. Algorithm for the implementation of the HACCP system in the production of solodkovershkovo butter. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. 2022. Volume 8. № 3, pp. 297 – 304.

У зв'язку з глобалізацією торговельної діяльності споживач має можливість придбати будь-які продукти харчування різного географічного походження та незалежно від пори року, що, з одного боку, є позитивним аспектом, а з іншого боку, ускладнює процес забезпечення безпеки харчових продуктів, підвищуючи ймовірність переміщення, доставки партій небезпечних продуктів харчування. В роботі описано теоретичні основи алгоритму впровадження системи НАССР при виробництві масла. Безпека харчових продуктів передбачає необхідність формування команди експертів з різних галузей науки та максимально відмінним досвідом у технологічному процесі. Наголошено, що до загального опису продукту, окрім технологічного процесу та вимог до безпеки і якості кінцевого продукту, повинні бути включені: умови зберігання готового продукту, способи споживання, способи реалізації, метод збуту, умови транспортування. Вказано на необхідність проаналізувати ринки збуту, споживачів та попит на готовий продукт та на основі цієї інформації необхідно здійснити передбачення можливого використання споживачами готового продукту. Проаналізовано блок-схему процесу виробництва, в якій описано всі основні етапи процесу виробництва продукту. Наголошується на перевірці блок-схеми на відповідність наявному виробничому процесу. Необхідно провести перелік всіх потенційних небезпек, пов'язаних з кожним етапом роботи (від сировини до використання продукту споживачем), та в оцінці їх значущості, тобто врахування ймовірності їх виникнення та наслідків для здоров'я. Наголошено, що процес верифікації є край важливим для забезпечення ефективної роботи не лише системи НАССР, а й виробництва загалом. Саме тому необхідно забезпечити верифікацію усіх елементів системи, починаючи від аналізу небезпек, критичних меж, параметрів моніторингу до коригувальних дій та процедури верифікації. Іноді через складність виробничого процесу простіше розробити різні плани НАССР – впроваджені КТК та розроблені для їх управління заходи. У разі впровадження такого шляху розробки системи важливо забезпечити належний зв'язок між різними планами НАССР, що забезпечить регульовану систему.

Ключові слова: алгоритм, НАССР, якість, виробництво, харчові продукти.

In connection with the globalization of trade activities, the consumer can purchase any food products of different geographical origins regardless of the season, which, on the one hand, is a positive aspect and, on the other hand, complicates the process of ensuring food safety, increasing the probability of movement, delivery of batches of dangerous food products. The paper describes the theoretical foundations of the HACCP system implementation algorithm in butter production. The safety of food products requires the formation of a team of experts from various fields of science and the most excellent experience in the technological process. It is emphasized that the general description of the product, in addition to the technological process and requirements for the safety and quality of the final product, should include storage conditions of the final product, methods of consumption, methods of sale, and transportation conditions. The need to analyze sales markets, consumers, and demand for the final product is indicated. Based on this information, it is necessary to predict the possible use of the product by consumers. The block diagram of the production process was analyzed, which describes all the main stages of the production process. Emphasis is put on checking the flow chart for compliance with the existing production process. It is necessary to make a list of all potential hazards associated with each stage of work (from raw materials to the use of the product by the consumer) and assess their significance, that is, considering the probability of their occurrence and consequences for health. It was emphasized that the verification process is essential for ensuring the effective operation of the HACCP system and production in general. That is why it is necessary to verify all system elements, from hazard analysis, critical limits, and monitoring parameters to corrective actions and verification procedures. Sometimes, due to the complexity of the production process, it is easier to develop different HACCP plans, such as implemented CPC and measures developed for their management. In the case of implementing such a system development, it is essential to ensure proper communication between the various HACCP plans, which will ensure a regulated system.

Keywords: algorithm, HACCP, quality, production, food products.

Вступ

Створення ефективних систем нагляду та управління безпекою харчових продуктів продовжує залишатися актуальним завданням, що має велике значення в охороні здоров'я

населення, що важливо і для проведення контрольних та наглядових дій. За останні десятиліття у зв'язку з глобалізацією торговельної діяльності споживач має можливість придбати будь-які продукти харчування різного географічного походження та незалежно від пори року, що, з одного боку, є позитивним аспектом, а з іншого боку, ускладнює процес забезпечення безпеки харчових продуктів, підвищуючи ймовірність переміщення, доставки партій небезпечних продуктів харчування.

Аналіз останніх досліджень та публікацій Поняття алгоритму – одне з головних в обчислювальній і конструктивній математиці. Загалом під алгоритмом розуміють формальний припис виконати точно певну послідовність дій, спрямованих на досягнення заданої мети або вирішення визначеного завдання. Прийнято вважати, що сам термін «алгоритм», а точніше його більш ранній варіант «алгорифм», пов'язаний з іменем математика Аль-Хорезмі, який у 825 р. описав правила виконання арифметичних дій в десятковій системі числення.

Розроблено загальну стратегію імплементації мікробіологічних критеріїв відповідно до Регламенту (ЄС) Європейського Парламенту та Ради № 852/2004 про гігієну харчових продуктів. Ця стратегія передбачає: визначення мікробіологічного критерію, що використовується у законодавстві Спільноти; принципи розробки та застосування критеріїв, пропозиції щодо заходів, що вживатимуться.

Мета статті

Проаналізувати алгоритм впровадження системи НАССР.

Виклад основного матеріалу дослідження

Один з найефективніших шляхів впровадження НАССР складається з 12 кроків:

Крок 1 – формування крос-функціональної команди. Як і для побудови будь-якої іншої системи, яка є дотичною до багатьох аспектів виробництва продукту, безпека харчових продуктів передбачає необхідність формування команди експертів з різних галузей науки та максимально відмінним досвідом у технологічному процесі. Зрозуміло, що склад групи експертів для побудови системи НАССР визначатиметься глибиною аналізу технології виготовлення готового продукту – у разі врахування хімічних небезпечних чинників обов'язковою умовою є залучення кваліфікованого хіміка, якщо ж розглядатимуться мікробіологічні аспекти виробництва, то без консультації бактеріолога не обійтись. Саме тому склад групи НАССР не є стандартизований, а може змінюватися у залежності від конкретного виробництва та етапу його аналізу.

Наявний досвід роботи на цьому виробництві окремо взятого члена групи НАССР є важливим, тим не менш не визначальним фактором, адже лише командна робота і набуті емпіричні знання у спільній роботі дозволять максимально ефективно забезпечити проведення дослідження НАССР та отримання якісних і точних результатів. На жаль, найчастіше трапляється зворотна ситуація – після призначення керівника групи, так званого «координатора», вся робота перекладається на нього, а інші члени групи зайняті операційною діяльністю та не приділяють достатньої уваги системності впроваджених змін. Керівник групи НАССР несе відповідальність за розробку та підтримку досліджень НАССР та забезпечує співпрацю і комунікацію з членами команди. Також координатор групи розподіляє завдання між членами групи НАССР, що дозволяє отримати оперативну та достовірну відповідь та сформувані на її основі подальші дії щодо покращення дієвості системи. Спільно керівник групи та інші члени групи НАССР приймають рішення щодо обсягу необхідних досліджень та напрямів розвитку системи. Як згадувалося вище, це полягає у вирішенні, які типи небезпек (мікробіологічні, хімічні, фізичні) і яку частину харчового ланцюга охоплюватиме дослідження. Для прикладу можна почати з одного небезпечного чинника – сальмонели (*Salmonella enterica*), проаналізувавши всі шляхи контамінації та розробивши всі необхідні заходи для попередження цього небезпечного чинника, члени групи НАССР можуть переходити до іншого чинника, маючи вже стандарт алгоритму дій.

Крок 2 – Опис продукту. Наступним кроком є формування лаконічного опису кожного продукту, який випускає підприємство. При цьому до загального опису продукту, окрім технологічного процесу та вимог до безпеки і якості кінцевого продукту, повинні бути включені: умови зберігання готового продукту, способи споживання, способи реалізації, метод збуту, умови транспортування тощо. Кількість розділів в описі готового продукту та надана інформація визначається групою НАССР та визначається специфікою кінцевого продукту, способом виробництва та можливими напрямками використання цього опису, наприклад, як вірець опису продукту для експортування. Таким чином, чим глибше зроблено такий опис, тим менший ризик не помітити фактор, який може вплинути на безпеку готового продукту. Приклад інформації, яка може бути включена в опис продукту, представлено в таблиці 1, для аналізу взято масло солодковершкове.

Таблиця 1. Приклад опису продукту для системи НАССР

Загальна інформація про продукт	
Назва продукту	Масло солодковершкове екстра 82% жиру ДСТУ 4399; Масло солодковершкове селянське 72,5% жиру ДСТУ 4399
Нормативний документ, згідно з яким виготовлено продукт	ДСТУ 4399 Масло вершкове. Технічні умови
Склад продукту	Вершки з коров'ячого молока
Спосіб виробництва	Перетворення високожирних вершків
Вид обробки	Сепарування вершків і теплова обробка - пастеризація
Спосіб споживання	Продукт готовий до споживання без жодної додаткової обробки за умови відповідності умов зберігання впродовж терміну його придатності. Можливі обмеження у споживанні особами, що мають протипоказання до молочних продуктів та алергенів, які можуть бути присутні в продукті.
Спожиткове пакування	Фольга, придатна для зберігання харчових продуктів
Умови і термін зберігання продукту	Зберігати за відносної вологості повітря не більше ніж 80%. Строки придатності до споживання за температури не більше ніж: від 0°C до мінус 5°C включно - 91 доба; від мінус 6°C до мінус 11°C включно - 274 доби; від мінус 12°C до мінус 18°C включно - 365 діб.
Транспортування	Транспортування здійснюється за температури від -18°C до +5°C включно Продукт транспортують згідно з правилами перевезень швидкокопсувних вантажів відповідним видом транспорту.

Органолептичні показники продукту		Показники безпеки	
Смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації.	Вміст токсичних елементів	
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча, суха.	Масова доля свинцю, мг/кг	не більше 0,1
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою.	Масова доля кадмію, мг/кг	не більше 0,03
Фізико – хімічні показники		Масова доля цинку, мг/кг	не більше 5,0
Масова частка жиру, %	82,0	Масова доля міді, мг/кг	не більше 0,5
Кислотність плазми, °Т	Не більше ніж 23	Масова доля заліза, мг/кг	не більше 5,0
Кислотність жирової фази, °К	Не більше 2,5	Масова доля арсену, мг/кг	не більше 0,1
Температура під час випуску з підприємства, °С, не вище	10	Масова доля ртуті, мг/кг	не більше 0,03
Мікробіологічні показники		5.2 Вміст антибіотиків	
Кількість мезофільних, аеробних та факультативно – анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж, КУО/г	1,0x10 ⁵	Пеніцилін, мг/кг	<0,01 мг/л/кг
Бактерій групи кишкової палички (коліформи), в 0,01 г продукту	не дозволено	Стрептоміцин, мг/кг	<0,5 мг/л/кг
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1,0 г та Кількість дріжджів, КУО в 1,0 г не більше	100 в сумі	Тетрациклін, мг/кг	<0,01 мг/л/кг
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г продукту	не дозволено	5.3 Вміст мікотоксинів	
Listeria monocytogenes, в 25 г продукту	не дозволено	Афлотоксин В1, мг/кг	<0,1
Staphylococcus aureus, в 1,0 г продукту	не дозволено	Афлотоксин М1, мг/кг	<0,05
		5.4 Вміст радіонуклідів	
		Cs - 137, Бк/кг	не більше 100
		Sr - 90, Бк/кг	не більше 20
		5.5 Вміст пестицидів	
		ГХЦГ (гамма-ізомер), мг/кг, не більше	0,1
		Метафос, мг/кг	не допускається
		Хлорофос, мг/кг	не допускається
		Базудин, мг/кг	не допускається

Джерело: розроблено автором

Одним з найчастіших недоліків таких описів є те, що вони недостатньо деталізовані для розширеного аналізу всіх небезпечних чинників виробничого процесу. Через відсутність повного опису, наприклад, хімічних небезпечних чинників для продукту, розроблені плани НАССР не забезпечують повне гарантування безпечності харчового продукту для споживача, а при актуалізації сформованих програм ці прогалини в інформації можуть бути виявлені і внесені додаткові зміни або ж проігноровані.

Крок 3 – Визначення цільового використання продукту. Для забезпечення цього кроку необхідно проаналізувати ринки збуту, споживачів та попит на готовий продукт. На основі цієї інформації необхідно здійснити передбачення можливого використання споживачами готового продукту: споживання у первинному вигляді, використання як основний чи додатковий інгредієнт страв, можлива механічна або термічна обробка продукту, тощо.

Приклади інформації, яку необхідно враховувати:

- Яке цільове використання (роздрібна торгівля для дому, харчування, подальше виробництво)?
- Які процедури підготовки потрібні споживачу/замовнику?
- Яка ймовірність неправильного поводження?
- Хто є цільовими споживачами (вік, стан здоров'я)?

Наведена вище інформація важлива для забезпечення необхідного рівня безпеки продукту згідно з вимогами законодавства країни-експортера або потребами цільового клієнта харчового продукту. Така клієнт-орієнтована оцінка можливих небезпек для готового продукту забезпечить не лише безпеку та якість готового продукту, а й дозволить використати цей факт як маркетинговий хід для залучення потенційних покупців.

На основі визначеної цільової групи споживачів та способів споживання чи подальшої переробки продукту формуватиметься інформація та інструкції, які будуть розміщені на упаковці. Для певних видів продуктів це вкрай важливо, оскільки є додатковими заходами контролю безпеки для споживача, наприклад, після відкриття продукту зберігати при температурі не вище +60С, додаткова інформація про можливу наявність алергенів – глютену для йогуртів зі злаками, горіхів, тощо. Багато виробників продукції нехтують нанесенням на упаковку власної продукції додаткової інформації про небезпеку споживання продукту у сирому вигляді чи допустимий час зберігання продукту після його відкриття. Така необачність може обернутися для таких компаній значними фінансовими та репутаційними втратами. Наприклад, у 2009 році в США було зареєстровано близько 70 випадків харчових отруєнь, пов'язаних з тістом для печива. Під час аналізу цієї ситуації було встановлено, що потерпілі перед початком випічки пробували тісто на смак. Після виявлення цієї незначної деталі компанія-виробник змінила інструкцію на упаковці та внесла цей ризик до своєї системи НАССР [1].

Крок 4 – Побудова блок-схеми процесу виробництва. Блок-схема повинна охоплювати всі основні етапи технологічного процесу виробництва готового продукту. Окрім цього, на ній повинні бути показані точки підвищеної небезпеки, а також точки критичного контролю. Побудова блок-схеми є складним процесом, так як передбачає короткий опис всього харчового ланцюга, включаючи приймання



Рис. 1. Приклад блок-схеми виробництва масла солодковершкового. Джерело: розроблено автором

сировини, виготовлення, зберігання і транспортування готового продукту. При цьому необхідно вказати, за можливості, важливі технологічні параметри, а також точки контролю якості та безпеки на всьому технологічному процесі (рис. 1).

Блок-схема повинна відображати дійсний процес виробництва продукту на підприємстві, недотримання цієї вимоги не дозволить здійснити дослідження НАССР на необхідному рівні, що зумовить отримання не повної інформації, на основі якої буде прийнято неправильні рішення, як в сфері безпеки, так і виробничого процесу. Саме тому усі технічні дані, такі як температура, час, рН тощо, слід, наскільки це можливо, зазначати на

технологічній схемі, що дозволить вкрай швидко не лише аудиторю, а й, в першу чергу, працівникам оперативно перевірити відповідність технологічного процесу. Таким чином, сформована блок-схема дозволить оперативно здійснити огляд виробничих операцій та ідентифікувати будь-які можливі ризики, пов'язані з виготовленням чи зберіганням продукту.

Крок 5 – Підтвердження блок-схеми на місці. Цей крок у розробці плану НАССР має на меті перевірити відповідність сформованої блок-схеми наявному на підприємстві виробничому процесу та засвідчити той факт, що жодне важливе значення технологічного процесу не залишилося за межами моніторингу працівників дільниці чи виробничої лабораторії. Дуже часто цим кроком нехтують, вважаючи його непотрібним через особистісне упередження деяких

членів групи HACCP, тим не менш, ретельна перевірка технологічної схеми на місці разом із моніторингом санітарного стану дільниці є основою для оцінки ризиків виробництва.

Таблиця 2. Різні типи даних, які можуть бути використані для аналізу небезпечних чинників при підготовці плану HACCP

Небезпечний чинник	Опис даних
Мікро-організми	Наслідки для здоров'я споживача
	Інфекційна доза збудника
	Термостійкість
	Оптимальні умови росту та розмноження
	Склад харчового продукту як середовище для розвитку мікроорганізмів
Мікотоксини	Впровадження та дотримання санітарних вимог для профілактики контамінації готового продукту
	Передбачені законодавчими актами ГДК мікотоксинів
	Кліматичні умови виробництва продукції
	Аграрна практика боротьби зі збудниками захворювання рослин
Агрохімікати	Цільові споживачі – вікова група потенційних споживачів, домашні тварини
	Передбачені законодавчими актами ГДК агрохімікатами
	Аграрна практика боротьби зі збудниками захворювання рослин
	Інфекційні захворювання сільськогосподарських тварин
Алергени	Цільові споживачі – вікова група потенційних споживачів, домашні тварини
	Характер сировини
	Можливість перехресної контамінації
	Система управління безпечністю харчових продуктів у постачальника інгредієнтів
Фізичні небезпечні чинники	Цільові споживачі
	Розмір, форма і характер небезпечних чинників
	Гарантія якості у постачальника
	Система управління безпечністю харчових продуктів у постачальника інгредієнтів
	Цільові споживачі

Джерело: розроблено автором

переліку всіх потенційних небезпек, пов'язаних з кожним етапом роботи (від сировини до використання продукту споживачем), та в оцінці їх значущості, тобто врахування ймовірності їх виникнення та наслідків для здоров'я.

На етапі аналізу небезпечних чинників кожен фактор повинен бути оцінений як значущий або незначущий. Взагалі, ризик можна розглядати як математичну функцію ймовірності настання негативного впливу на здоров'я споживача та важкості цього ефекту внаслідок споживання харчового продукту. Таким чином, для оцінки ризиків необхідно враховувати два основних фактори:

- ймовірність виникнення небезпеки для здоров'я споживача через споживання харчового продукту;
- наслідки для здоров'я.

Для унаочнення наданої інформації приведемо приклад даних, які були виділені Yasmine Motarjemi [34] при аналізі різних типів небезпечних чинників (табл. 2):

Процес оцінки ризиків не завжди дає однозначну відповідь про значущість небезпечного фактору, бо коли ризик оцінюється як незначущий, може існувати різний ступінь залишкового ризику та, відповідно, частота його контролю. Одним з найпростіших, але найефективніших методів оцінки ризиків є використання кваліметричної шкали, представленої в табл. 3.

Крок 7 – Визначення критичних точок контролю (КТК).

Крок 8 – Встановлення критичних меж.

Крок 9 – Створення системи моніторингу для кожної КТК.

Крок 10 – Встановлення коригувальних дій. Загальні принципи визначення критичних точок контролю при виробництві харчового продукту, їх критичних меж, методи моніторингу та розробка коригувальних дій описано вище.

На основі цих даних відбувається контроль техпроцесу і наявності у повному об'ємі всіх необхідних показників. Такий контроль здійснюється на трьох основних етапах виробничого процесу:

- під час виробничого процесу – перевірка оперативності внесення даних та їх відповідності;
- під час санітарної обробки – перевірка якості проведення санітарної обробки виробничих об'єктів та відповідності наявної ситуації внесеним показникам;
- під час простою обладнання – перевірка дотримання допустимих часових рамок простою обладнання між виробничими етапами для забезпечення безпеки готового продукту.

Крок 6 – Аналіз ризиків. Аналіз ризиків для готового продукту визначається як процес збору та інтерпретації інформації про безпеку та умови, що призводять до їх наявності. Наступним кроком є їх ранжування по рівню значимості та ймовірності реалізації, при цьому ризики, які відносяться до «високого» рангу, повинні бути враховані у плані HACCP. На практиці це полягає у

Таблиця 3. Метод оцінки ризиків з використанням кваліметричної шкали

Ймовірність певчення нормативних показників безпеки	Ймовірність висока	Серйозність ризику незначна. Небезпечний чинник не несе небезпеки		Серйозність ризику значна. Небезпечний чинник несе небезпеку		
	Середня ймовірність					
	Малоймовірно					
	Одиничні випадки	Незначний ризик. Небезпечний чинник можна не враховувати		Серйозність ризику незначна. Небезпечний чинник не несе небезпеки		
	Теоретично ймовірно					
		Жодного впливу при одноразовому впливі	Незначна	Помірна	Серйозна	Катастрофічна
Серйозність наслідків для здоров'я споживачів						

Джерело: [1]



Рис. 2. Основні фактори впливу на ефективність верифікації системи НАССР.

Джерело: розроблено автором

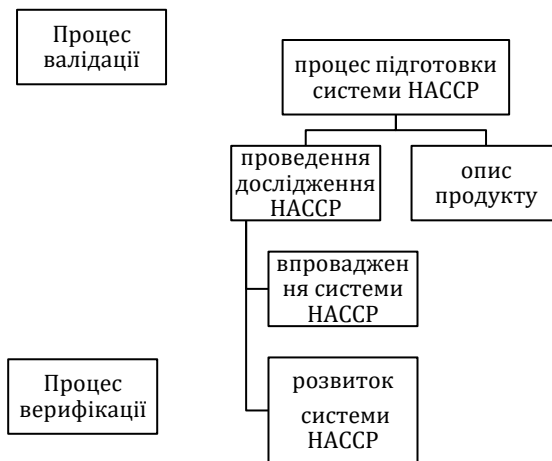


Рис. 3. Процес валідації і верифікації системи НАССР.

Джерело: розроблено автором

Крок 11 – Встановлення процедур верифікації. Процес верифікації передбачений у 6 принципі системи НАССР і був розглянутий вище, тим не менш необхідно наголосити на цьому етапі, адже валідація є гарантією дієвості системи забезпечення безпеки харчових продуктів. Під час перевірки елементів дослідження НАССР на кожному кроці важливо враховувати три аспекти:

- науково-технічні дані;
- придатність застосовуваного обладнання;
- персонал, який уповноважений приймати необхідні рішення.

Взаємозалежність цих факторів можна графічного зобразити таким чином (рис. 2).



Рис. 4. Приклад верифікації системи НАССР.

Джерело: розроблено автором

Зрозуміло, що розробка науково обґрунтованого НАССР має невелику цінність, якщо один з цих трьох елементів не відповідає вимогам або не може забезпечити необхідної якості в роботі, яка передбачена системою.

Зазвичай верифікацію системи часто плутають з валідацією. Щоб розрізнити ці два види діяльності, валідація проводиться під час розробки продукту та розробки плану НАССР, щоб переконаватися, що план розроблено правильно, а верифікація здійснюється як частина впровадження плану НАССР для забезпечення відповідності плану (рис. 3). Хоча процес валідації та верифікації є окремими видами діяльності, результати верифікації є важливими для повторної валідації досліджень НАССР, що можна зобразити графічно у вигляді дерева рішень рис. 4.

Процес верифікації є вкрай важливим для забезпечення ефективної роботи не лише системи НАССР, а й виробництва загалом. Саме тому необхідно забезпечити верифікацію усіх елементів системи, починаючи від аналізу небезпек, критичних меж, параметрів моніторингу до коригувальних дій та процедури верифікації.

У своїй праці V.N. Scott [3] надав короткий опис діяльності компанії, яка обов'язково повинна бути піддана верифікації (табл. 3).

Крок 12 – Створення форм для ведення записів. Через створення форм документації даних виробничих процесів формується хибне уявлення про те, що система НАССР це «бюрократична машина», основною цілью якої є паперова діяльність.

Тим не менш, саме документування відіграє ключову роль у безпеці харчових продуктів, бо є важливим та ефективним засобом комунікації: дозволяє передавати інформацію між працівниками різних відділів як в он-лайн режимі, так і через певні часові проміжки, планувати та впроваджувати зміни у систему безпечності харчових продуктів, а також здійснення інформування працівників підприємства щодо прийнятих змін у стандартах роботи.

Таблиця 3. Приклади діяльності компанії, яка повинна бути верифікована за V.N. Scott

Принцип	Валідація
Проведення аналізу небезпечних чинників по ходу технологічного процесу виробництва готового продукту	<ul style="list-style-type: none"> - Для виявлення потенційних небезпечних чинників проводяться необхідні дослідження: аналіз наукової літератури, аналіз вимог державних стандартів, аналіз документації виробничого процесу при виявленні невідповідностей в готовому продукті. - Аналіз контрольних заходів для досягнення необхідних цілей безпеки харчових продуктів. Відповідність роботи виробничого обладнання та обслуговуючого його персоналу. - Для несуттєвих небезпечних чинників достатньо здійснювати періодичний моніторинг, наприклад, аудит постачальників, контроль санітарної ситуації в регіоні, тощо.
Визначення критичних точок контролю (КТК) виробничого процесу	Аналіз відповідності вибору етапів технологічного процесу як КТК; персонал володіє інформацією в достатній мірі для розуміння значення КТК, розуміння критичних меж та алгоритму дій, у разі отримання даних, які їм не відповідають.
Встановлення критичних меж етапів виробництва	<p>Проведення аналізу відповідності критичних меж до:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ефективності або критеріїв продукту, необхідних для досягнення цілей безпеки харчової продукції або цілей ефективного виробничого процесу; - Нормативних вимог країни, де продукти продаються та / або специфікації клієнтів, якщо вони є жорсткішими за ДСТУ або ТУ.
Розробка системи моніторингу КТК	<ul style="list-style-type: none"> - Аналіз відповідності всіх обраних параметрів продукту чи технологічного процесу для моніторингу контрольних заходів; - Обладнання або методи, що використовуються для моніторингу є доцільними, а їхні результати є достовірними; - Персонал є компетентним, надійним та адекватно підготовленим для якісного використання обладнання або методів моніторингу (тобто перевірка їхнього навчання).
Розробка коригувальних дій	<ul style="list-style-type: none"> - Ефективності розроблених коригувальних заходів для виправлення виявлених невідповідностей. - Персонал виробництва має достатньо теоретичних знань для здійснення коригувальних дій у разі виявлення невідповідності. - Процес «простежуваності» для продукції працює ефективно.
Розробка та впровадження процедур верифікації	<ul style="list-style-type: none"> - Виготовлення продукції здійснюється згідно з вимогами нормативної документації, а робота системи відповідає принципам ISO. - Всі методи контролю системи є дієвими, а отримані результати є достовірними - Аналіз здійснюється компетентним персоналом.
Впровадження системи документації	<ul style="list-style-type: none"> - Впроваджена система документування відповідає вимогам ISO. - Відображає повною мірою аналіз небезпечних чинників та плану НАССР, а також містить дані про результати моніторингу та перевірки КТК, а також коригувальні дії у разі виявлення невідповідності.

Джерело: [3].

Найчастіше підприємство засвідчує дієвість системи НАССР, надаючи документовану інформацію під час зовнішнього аудиту, а також при проведенні аналізу всього виробничого ланцюга для певної асортиментної одиниці. Прикладами таких документів є:

- процедури реалізації вимог ГНР: план боротьби зі шкідниками, вимоги до стану здоров'я та гігієни персоналу підприємства та форми записів про систематичну роботу в цих напрямках;
- дослідження НАССР (табл. 4), включаючи аналіз небезпек, визначення заходів контролю, параметрів процесу та критичних меж, план НАССР, а також дані його перевірки;
- описи харчових продуктів та інгредієнтів;
- опис технологічного процесу;
- специфікація для постачальників чи покупців або будь-яка інша інформація для кінцевого споживача;
- звіти аудитів постачальників, перевізників, дистриб'юторів;

Таблиця 4. Приклад шаблону для документування дослідження НАССР

Етап	Тип небезпеки та її короткий опис	Впровадженні методи контролю	КТК (так/ні)	Критичні межі	Спосіб моніторингу	Корегувальні дії	Метод верифікації
Пастеризація молока	Мікробіологічна небезпека. Відсутність необхідної температурної обробки молока зумовить розвиток патогенної мікрофлори	1. графік температури пастеризації	так	<72°C	1. автоматизація системи контролю роботи пастеризатора; 2. якісний контроль активності лужної фосфатази	-	-

Джерело: розроблено автором.

- записи моніторингу КТК та використаних процедур, а також коригувальні дії, вжиті у разі відхилень;
- дані щодо валідації та верифікації методів дослідження;
- записи щодо встановлення першопричини виявлених невідповідностей, розроблені коригувальні дії та перевірка їхньої ефективності.

Висновки та перспективи подальших розвідок

Існує ряд підходів до впровадження системи НАССР, які залежать від виробничого процесу на підприємстві та регіону розміщення компанії. Іноді через складність виробничого процесу простіше розробити різні плани НАССР – впроваджені КТК та розроблені для їх управління заходи. У разі впровадження такого шляху розробки системи важливо забезпечити належний зв'язок між різними планами НАССР, що забезпечить регульовану систему. Також важливо, щоб впроваджена система охоплювала також і алгоритм виправлення браку та можливої пост-технологічної обробки продукту.

Список літератури

1. Motarjemi Y., Käferstein F.K. Food safety, HACCP and the increase in foodborne diseases: a paradox? *Food Control*. 1999. Vol. 10. P. 325-333.
2. Wallace C.A., Holyoak L., Powell S.C., Dykes F.C. Re-thinking the HACCP team: an investigation in to HACCP team knowledge and decision-making for successful HACCP development. *Food Res. Int.* 2012. Vol. 47. P. 236-245.
3. Scott V.N. How does industry validate elements of HACCP plans? *Food Control*. 2005. Vol. 16(6). P. 497-503.
4. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003. Recommended International Code of Practice. General Principles of Food Hygiene-Codex Alimentarius Commission. 2003. 31 p.
5. ISO/TS 22003:2007 Food safety management systems-Requirements for bodies providing audit and certification of food safety management systems. 2007. 24 p.
6. Мікробіологічні критерії для встановлення показників безпечності харчових продуктів. Наказ МОЗ України №548 від 19.07.2012 р.
7. Регламент Комісії (ЄС) «Про мікробіологічні критерії для харчових продуктів» № 2073/2005 від 15.11.2005 р.
8. Schmitt E. Comparing the sustainability of local and global food product in Europe. *J. Clean. Prod.* 2017. Vol. 165. P. 346-359.

References

1. Motarjemi, Y., Käferstein, F.K. (1999). «Food safety, HACCP and the increase in foodborne diseases: a paradox?». *Food Control*. Vol. 10. pp. 325-333.
2. Wallace, C.A., Holyoak, L., Powell, S.C., Dykes, F.C. (2012). «Re-thinking the HACCP team: an investigation in to HACCP team knowledge and decision-making for successful HACCP development». *Food Res. Int.* Vol. 47. pp. 236-245.
3. Scott, V.N. (2005). How does industry validate elements of HACCP plans? *Food Control*. Vol. 16(6). pp. 497-503.
4. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003. (2003). Recommended International Code of Practice. General Principles of Food Hygiene-Codex Alimentarius Commission.
5. ISO/TS 22003:2007 (2007). Food safety management systems-Requirements for bodies providing audit and certification of food safety management systems.
6. Mikrobiologichni kryterii dlia vstanovlennia pokaznykiv bezpechnosti kharchovykh produktiv. Nakaz MOZ Ukrainy. (2012). [Microbiological criteria for establishing food safety indicators. Order of the Ministry of Health of Ukraine]. № 548 dated July 19, 2012.
7. Rehlament Komisii (YeS) «Pro mikrobiologichni kryterii dlia kharchovykh produktiv». (2005). [Regulation of the Commission (EU) "On microbiological criteria for food products"]. № 2073/2005 dated November 15, 2005.
8. Schmitt, E. (2017). «Comparing the sustainability of local and global food product in Europe». *J. Clean. Prod.* Vol. 165. pp. 346-359.

Стаття надійшла до редакції 12.10.2022 р.