

MONITORING THE SAFETY OF CHEESECAKES BASED ON HACCP PRINCIPLES

D. Seleznova, O. Niemirich, O. Kuzmin, A. Havrysh, L. Mamchenko

National University of Food Technologies

Key words:

*Technology of cheesecake
Safety of cheesecake
System of monitoring
Control critical point
HACCP system
Monitoring indicators*

Article history:

Received 17.04.2023
Received in revised form
03.05.2023
Accepted 18.05.2023

Corresponding author:

D. Seleznova

E-mail:

dasha.1915s@gmail.com

Citation: Селезньова Д. В.,
Неміріч О. В., Кузь-
мін О. В., Гавриш А. В.,
Мамченко Л. Є. (2023).
Моніторинг безпечності
чизкейків на основі прин-
ципів HACCP. *Наукові
праці НУХТ*, 29(3),
93—109.

DOI: 10.24263/2225-
2924-2023-29-3-9

ABSTRACT

The safety of restaurant products is an important aspect in production and in the establishment of the restaurant. There are many ways to prevent the occurrence of dangerous factors during production, but the most effective safety system is the HACCP system. The principles of this system were taken for research and development of a system for monitoring the safety of the production of desserts, namely cold cheesecake for the restaurant industry. During the research, various types of dangerous factors — biological, physical and chemical — were analyzed at different stages of production: from the supply of raw materials to the sale of finished products.

During the stage of acceptance of raw materials, the possibility of the influence of a physical factor — flour moisture — was revealed. During the temporary storage of all products, there is a possibility of the development of various microorganisms, that is, the danger of a biological factor. During the main technological processes (baking, cooling), the development of pathogenic microorganisms is possible, attributed to the influence of a biological factor. The risk of contamination of biological origin is also present during temporary storage of finished products.

Critical control points were identified and an action plan was developed to eliminate possible microbiological contamination. The temperature regimes of the main operations of the production process, measures to prevent diseases of the facility's employees, and conditions and terms of storage of raw materials and finished products were determined. A list of prerequisite programs was developed to prevent such contamination during a technological process that is not controlled by critical control points. Based on the results of the research, a list of journals and a list of forms for the system of monitoring the safety of cheesecake of the classic cold cooking method were developed for control in the restaurant industry.

Elements of the developed safety monitoring system were implemented in the restaurant industry. Acts were drawn up as a result. They indicated the results and the economic and social effect of the implementation.

МОНІТОРИНГ БЕЗПЕЧНОСТІ ЧИЗКЕЙКІВ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ НАССР

Д. В. Селезньова, О. В. Нєміріч, О. В. Кузьмін, А. В. Гавриш,
Л. Є. Мамченко

Національний університет харчових технологій

Безпека продукції ресторанного господарства — важливий аспект у виробництві та у становленні самого закладу. В сучасному світі є чимало способів, щоб запобігти виникненню небезпечних факторів під час виробництва, але найдієвішою системою безпеки є система НАССР. Принципи системи були взяті для дослідження та розробки системи моніторингу безпечності та якості виробництва десертів, зокрема чизкейку холодного способу приготування для закладу ресторанного господарства. Впродовж дослідження проаналізовані небезпечні фактори (біологічні, фізичні та хімічні) на різних стадіях виробництва: від постачання сировини до реалізації готової продукції.

Під час етапу приймання сировини виявлено можливість впливу фізичного фактора — вологості борошна. Під час тимчасового зберігання всіх продуктів існує ймовірність розвитку різних мікроорганізмів, тобто небезпека біологічного фактора. Під час основних технологічних процесів (випікання, охолодження) можливий розвиток патогенних мікроорганізмів, який відносять до впливу біологічного фактору. Ризик забруднення біологічного походження наявний і при тимчасовому зберіганні готової продукції.

У статті визначено критичні контрольні точки, їх граничні межі та розроблений план дій для усунення можливого мікробіологічного забруднення, тобто перелік коригувальних дій. Визначено температурні режими основних операцій виробничого процесу, заходи для запобігання захворюванням працівників закладу та умови й терміни зберігання сировини і готової продукції. Для попередження подібного забруднення в ході технологічного процесу, що не контролюється критичними контрольними точками, розроблений перелік програм-передумов.

За підсумком проведених досліджень було розроблено перелік журналів і бланків для системи моніторингу безпечності чизкейку класичного холодного способу приготування для ведення контролю в закладі ресторанного господарства.

Елементи розробленої системи моніторингу безпечності були впроваджені в закладах ресторанного господарства. Внаслідок цього складені акти, де зазначені результати та економічний і соціальних ефект від впровадження.

Ключові слова: технологія чизкейку, безпечність чизкейку, система моніторингу, контрольна критична точка, система НАССР, моніторинг факторів.

Постановка проблеми. Зважаючи на сьогоднішнє, більшість закладів ресторанного господарства зачинаються через погіршення фінансового стану, деякі з них працюють, нічого не заробляючи, але допомагають при цьому звичайному населенню та критичним службам, лікарням. У важкий період для світу через масове поширення пандемії та для нашої країни, в ході повномасштабної війни

заклади ресторанного господарства намагаються підтримувати безпечність та якість продукту, що виробляється в їхніх стінах. Зважаючи на це, актуальним і обов'язковим є запровадження системи контролю безпечності та якості продукції ті послуг ресторанного господарства — системи НАССР.

НАССР — це системний підхід до ідентифікації, оцінки та контролю за небезпекою під час обробки, виробництва та приготування їжі (Pal, & Mahendra, 2015; Rosak-Szyrocka et al., 2018; Kielesińska, 2018).

У межах реформи системи контролю безпечності харчових продуктів було прийнято Закон України, за яким з вересня 2019 р. набули чинності норми, що передбачають обов'язкове запровадження системи аналізу небезпечних факторів та контролю в критичних точках (НАССР) для малих підприємств, які проводять діяльність з харчовими продуктами. Система НАССР — це гарантія безпечної та якісної продукції закладу ресторанного господарства.

Впровадження принципів системи НАССР в закладі ресторанного господарства позитивно впливає на дотримання якості продукції, внутрішнього порядку у виробництві та підвищує авторитет закладу в його зовнішньому середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серйозною проблемою охорони праці є хвороби та алергічні реакції харчового походження (Bukhari et al., 2021). Доволі часто люди стикаються з проблемами харчових отруєнь. Наразі більш поширеною проблемою є алергічні реакції внаслідок споживання продукції ресторанного підприємства, що може бути забрудненою шкідливими фізичними, хімічними, біологічними агентами (Newell et al., 2010) та алергенами через неправильне зберігання, а також недотримання санітарно-гігієнічних норм і правил.

Загалом, патогенні види бактерій, вірусів і паразитів здатні викликати харчові отруєння та хвороби, пов'язані з вживанням харчових продуктів (Petruzzelli et al., 2010; Kjeldgaard, Stormly, & Leisner, 2010). Варто зазначити, що більшість патогенних мікроорганізмів живуть і розмножуються на свіжих овочах та фруктах (Gupta, & Prakash, 2019), а також на свіжій тваринній і рибній сировині.

Вплив патогенних організмів на організм людини доволі негативний, адже спричиняє отруєння, токсикацію організму. Наслідки отруєнь можуть бути як ледь помітними, так і загрожувати життю людини. Тож постійний і суворий контроль за якістю та безпечністю продукції просто необхідний у закладах ресторанного господарства.

Чизкейк — це популярний десерт, який може бути приготований шляхом випікання або без нього. Сир є основним інгредієнтом, що використовується для приготування чизкейку. У світі існує безліч рецептів чизкейків із використанням багатьох видів сиру (Yasin, & Shalaby, 2013).

Серед споживачів особливий інтерес викликають чизкейки з кисломолочного сиру, які характеризуються високими споживчими властивостями, зважаючи на великий вміст жирів і мінеральних речовин, а також помірний вміст білків. Крім того, чизкейк містить продукти тваринного походження, свіжі фрукти та ягоди, продукти зернової переробки, що можуть бути потенційними носіями патогенних мікроорганізмів. Чизкейк класичний може реалізовуватися у мережах роздрібної торгівлі, закладах ресторанного господарства як повноцінний торт, так і десерт після трапези або до кави.

Чизкейки користуються попитом серед різних верств населення, в тому числі дітей, підлітків, людей, які приділяють увагу правильному харчуванню, та людей похилого віку.

Мета статті: розробка системи моніторингу безпечності виробництва чизкейку на основі принципів НАССР.

Матеріали і методи. Методичну основу дослідження складають методи аналітичного аналізу, порівняння, узагальнення, також використано довідкові матеріали з актуальних проблем моніторингу безпечності продукції на підприємствах ресторанного господарства.

Основними матеріалами для дослідження за обраною темою були технологічна карта і технологічна схема чизкейку класичного, загальна методика виявлення, аналізу й усунення небезпечних факторів.

Викладення основних результатів дослідження. Для актуальної та ефективної розробки системи моніторингу безпечності продукції надано характеристику закладу ресторанного господарства, де була використана продукція.

Об'єкт дослідження являє собою заклад ресторанного господарства, який у своєму асортименті має певний перелік десертів в основному меню, а також борошняні та кондитерські вироби в меню «До кави». За ознаками, що прописані в ДСТУ 4281:2004 «Заклади ресторанного господарства», заклад класифікується як загальнодоступний ресторан. Відповідно до типу закладу тут наявні також холодні та гарячі закуски, супи, другі страви та напої.

У закладі наявні всі необхідні для функціонування приміщення, що поділені на зони, розташовані в ході послідовності виробничого процесу, які забезпечені всіма необхідним комунікаціями, обладнанням та інвентарем. Заклад спроектований відповідно до всіх вимог і готовий до запровадження НАССР.

На першому етапі розробки системи НАССР визначили сферу застосування обраної групи продукції (десертів) та самого продукту (чизкейку класичного) і встановили вимоги щодо їх безпечності та якості згідно з ДСТУ ISO 22000:2019 та ДСТУ ISO 9001:2015.

Для приготування основи чизкейку — печива, використовуються різні види зернових культур, а також кисломолочний сир. Більш детальна форма опису продукту наведена в табл. 1. Зважаючи на дані, наведені в табл. 1, зроблено висновки, що продукт має певні біологічні, хімічні та фізичні характеристики щодо своєї безпечності і споживається як самостійний виріб.

Для встановлення небезпечних факторів, які можуть впливати на продукт під час його виробництва, було детально розглянуто технологію приготування.

Першим етапом виробництва продукції є приймання сировини. Приймання сировини здійснюється за кількістю і якістю. Для цього етапу передбачене приміщення, в якому забезпечується приймання, зважування, транспортування сировини у відповідні місця проміжного зберігання, з одночасним виконанням контролю й обліку всього асортименту продукції, яка приймається. Детальна технологічна схема виготовлення чизкейку класичного наведена на рис. 1, а також у табл. 2.

Таблиця 1. Форма опису чизкейку класичного

Вид та офіційна назва продукції	Чизкейк класичний
Категорія продукції	Десерт
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	Дані відсутні
Склад продукту	Борошно пшеничне вищого гатунку, яйця курячі, цукор білий пісок, вершкове масло 72,5%, розпушувач, сіль кухонна, кисломолочний сир, вершки 30—33%, цукрова пудра, вода питна, желатин листовий, ванільний цукор, цедра апельсина, апельсин, лохина, м'ята свіжа
Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Кількість МАФАМ, КУО в 1 г — не більше 1×10^5 бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г — не дозволено; патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду сальмонела, в 25 г — не дозволено; патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду <i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г — не дозволено; патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду <i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г — не дозволено; плісняві гриби, КУО в 1 г — не більше $1,0 \times 10^2$; дріжджі, КУО в 1 г — не більше $1,0 \times 10^2$
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Масова частка вологи — не більше 50%; масова частка жиру — не менше 10%; масова частка цукру — не менше 11,5%; масова частка білка — не менше 8,6%; вміст свинцю — не більше 0,6 мг/кг; вміст кадмію — не більше 0,3 мг/кг; вміст міді — не більше 20,0 мг/кг; вміст цинку — не більше 100,0 мг/кг; вміст ртуті — не більше 0,1 мг/кг;
	вміст миш'яку — не більше 1,0 мг/кг; температура зберігання — не менше 2 °C і не більше 6 °C; відносна вологість при зберіганні — 75%
Строк придатності до споживання	72 год
Умови зберігання	Зберігати в охолоджувальних шафах при температурі 2...6 °C та вологості повітря не більше 75%; дотримуватися товарного сусідства для запобігання хемосорбції
Пакування	Коробки картонні/поліетиленові
Маркування стосовно безпечності продукту	Назва, маса, перелік інгредієнтів, мінімальний термін та умови зберігання, наявність алергенів, поживна цінність, кінцева дата споживання, зазначення виробника, країна, рекомендації щодо споживання
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	У закладах ресторанного господарства та в роздрібній торгівлі
Вид та офіційна назва продукції	Чизкейк
Використання за призначенням	Як самостійний виріб
Можливе використання не за призначенням	Дані відсутні

Передбачувані споживачі	Широкі маси населення
Уразливі групи споживачів	Хворі на целиакію, мають гостру алергію на яйця або білок казеїн, непереносимість лактози, хворі на діабет

На рис.1 чітко можна побачити як приготування чизкейку класичного можна поділити на три вертикальні групи, а саме: приготування печива, приготування сирної основи і безпосередньо приготування чизкейку класичного.

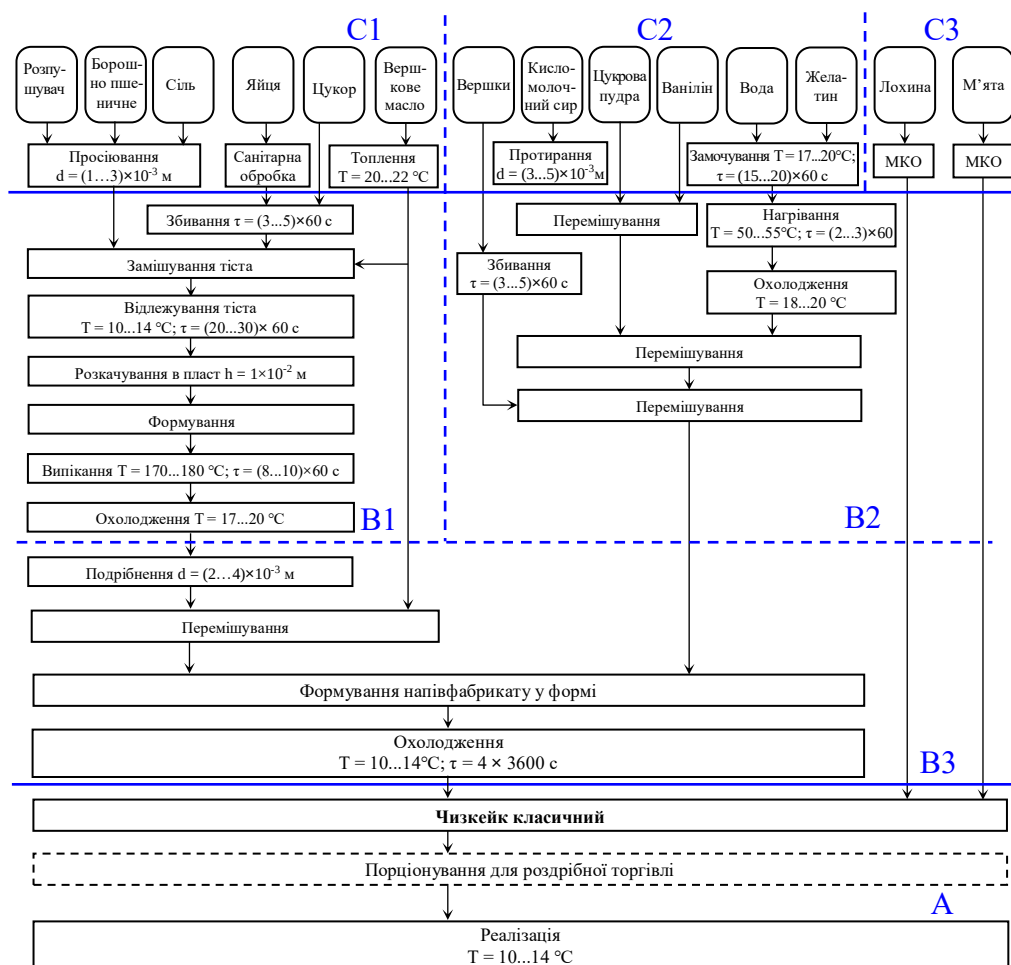


Рис. 1. Блок-схема технології виробництва чизкейку класичного

Перед замішуванням тіста сипкі інгредієнти просіюються, рідкі проціджуються, а потім дозуються. Етапи нагрівання, випікання та охолодження є досить важливими з точки зору безпеки. При недотриманні заданих умов під час виконання цих процесів може вийти продукт з надлишковим вмістом вологи, що призводить до утворення патогенної мікрофлори.

Таблиця 2. Характеристика етапів приготування

Назва етапу (підсистеми)	Назва напівфабрикату	Характеристика процесів
Підготовка сировини — підсистема С	Для печива (підсистема С1)	Просіювання розпушувача, борошна пшеничного та солі крізь сито діаметром $d = (1...3) \times 10^{-3}$ м; санітарна обробка яєць; топлення масла до температури 20...22 °С
	Для сирної основи (підсистема С2)	Протирання кисломолочного сиру крізь сито діаметром $d = (3...5) \times 10^{-3}$ м; замочування желатину
	Для чизкейку готового (підсистема С3)	Механічна кулінарна обробка лохини та свіжої м'яти
Підготовка основних напівфабрикатів — підсистема В	Для печива (підсистема В1)	Збивання яєць тривалістю $\tau = (3...5) \times 60$ с, при загальній потужності 750 об/хв, спочатку на низьких швидкостях, поступово підвищуючи, до повного розчинення цукру та однорідності маси; змішування сухих речовин з яєчною сумішшю та топленим маслом — замішування тіста; відлежування тіста (тістоутворення) тривалістю $\tau = (20...30) \times 60$ с, при температурі $T = 10...14$ °С; розкочування в пласт висотою 1 см; випікання при температурі $T = 170...180$ °С тривалістю $\tau = (8...10) \times 60$ с; охолодження до температури $T = 17...20$ °С
Підготовка основних напівфабрикатів — підсистема В	Для сирної основи (підсистема В2)	Змішування кисломолочного сиру, цукрової пудри і ваніліну; збивання вершків при максимальній швидкості (1000 об/х.) протягом $\tau = (3...5) \times 60$ с до стійких піків; розчинення желатину (гідромодуль 1:7(10)) та наступне його охолодження до температури 20...22 °С; поєднання суміші кисломолочного сиру з розчином желатину; поєднання утвореної суміші зі збитими вершками
	Для чизкейку готового (підсистема В3)	Подрібнення печива до стану часточок діаметром $d = (2...4) \times 10^{-3}$ м; поєднання грубого порошку печива з топлою емульсією вершкового масла; формування напівфабрикату у формі (викладення суміші печива, вирівнювання, викладення сирної основи); охолодження напівфабрикату чизкейку за умов: $T = 10...14$ °С; $\tau = 4 \times 3600$ с
Оформлення і реалізація чизкейку класичного — підсистема А	Чизкейк	Звільнення від форми чизкейку, декорування, при необхідності (для роздрібної торгівлі) порціонування; реалізація

Після охолодження напівфабрикати використовують для подальших операцій, а вже готову продукцію пакують та відправляють на зберігання, або реалізують безпосередньо в закладі під час приготування інших страв.

Основні етапи приготування: підготовка сировини (підсистема С), приготування напівфабрикатів (печива — підсистема В1, сирної основи — підсистема В2,

приготування напівфабрикату чизкейку — підсистема В3) та оформлення і реалізація чизкейку класичного (підсистема А).

Проаналізувавши блок-схему, процес виготовлення чизкейку можна поділити на такі основні етапи: приймання сировини, тимчасове зберігання, виробництво продукції, реалізація. На кожному з цих етапів на безпечність продукції можуть впливати різні фактори, аналіз і моніторинг яких ми провели нижче.

Процес приймання сировини є досить важливим етапом, тому кожному підприємству слід ретельно поставитися до вибору постачальників, які є офіційними операторами ринку і перелік яких повинен бути затверджений наказом по підприємству.

Уся сировина, необхідна для виробництва чизкейків, відноситься до декількох груп продукції: борошно та бакалійні товари, молочно-жирова продукція та свіжі фрукти, плоди і ягоди. Саме тому ми оцінили кожную групу загальною, адже існуючі ризики та вимоги до безпеки інгредієнтів певної групи однотипні.

У кожному закладі ресторанного господарства необхідним є проведення власного аналізу небезпечних факторів відповідно до його потужності та рівня технологічного виробництва (Русавська, & Чеботасва, 2020). Передусім розроблено список небезпек, характерних для продукції нашого підприємства, та визначено їх характеристику. Складовими характеристики небезпек, зокрема небезпечних факторів, стало бальне визначення ймовірності виникнення і вагомості фактора в ході виробництва та ступеня ризику. Для більш точного визначення характеристик було використано ряд питань, які дають змогу ідентифікувати ризики. Наприклад:

1. Чи містить продукт складники, які можуть становити мікробіологічні, хімічні чи фізичні ризики?
2. Чи можливі в продукті виживання або розмноження патогенних організмів та/або утворення токсинів у сирому стані в ході переробки?
3. Чи наявні на ринку подібні продукти? Як вони показали себе з точки зору безпеки?
4. Чи існує можливість забруднення продукту небезпечними речовинами?
5. Чи наявні металодетектори, термометри, просіювачі, фільтри, екрани та інші засоби для забезпечення безпеки споживача?

Наступним етапом було визначення заходів контролю, які варто застосувати протягом виробництва на певних його етапах з метою уникнення, попередження й усунення небезпечних факторів.

Провівши аналіз небезпечних факторів упродовж усього процесу виробництва, було визначено, які саме з цих факторів загрожують безпечності продукції. Здійснивши ідентифікацію небезпечних факторів на етапі приймання сировини, можна стверджувати, що можливі небезпеки є малоймовірними, вагомими та мають середню суттєвість.

Ідентифікувавши небезпечні фактори на етапі проміжного зберігання сировини, слід зазначити, що можливі небезпеки є ймовірними, вагомими та мають високу суттєвість. Для уникнення небезпечних впливів на продукт було складено перелік необхідних запобіжних дій: слід ретельно ставитися до контролю умов і

термінів зберігання, стежити за санітарним станом приміщення, проводити прибирання за графіком, в разі необхідності проводити дератизацію та навчати персонал.

Ідентифікація небезпечних факторів під час виробництва продукту є найбільш важливою, оскільки в більшості випадків небезпечні фактори виникають при порушенні дотримання технологічних умов.

У результаті аналізу було виявлено, що найбільш імовірні і вагомі небезпечні фактори виникають під час термічної обробки й охолодження. Для уникнення небезпечних впливів на продукт було складено перелік необхідних запобіжних дій: дотримуватися термінів і температурних режимів під час технологічного процесу, слідкувати за санітарним станом приміщень, обладнання, інвентарю та за технічним станом обладнання, вимагати в персоналу дотримання вимог особистої гігієни.

Оскільки небезпечні фактори виникають і діють на продукцію не лише безпосередньо під час виробничого процесу (при прийманні сировини, неправильному її зберіганні, порушенні технологічного процесу), а й можуть мати зовнішній характер і виникати внаслідок недотримання санітарно-гігієнічного стану виробництва, то було проведено аналіз факторів санітарно-гігієнічного стану персоналу.

З огляду на пандемію COVID-19 і повномасштабну війну в Україні, збільшилося число ймовірних небезпечних біологічних факторів, а отже, посилилися заходи контролю над санітарним станом приміщень і дотриманням персоналу маскового режиму.

При описі системи моніторингу санітарно-гігієнічних умов виробництва та дотримання особистої гігієни працівників ми встановили, що біологічні, хімічні та фізичні фактори, які можуть впливати на безпеку продукції під час її виробництва, мають середню вагомість та ймовірність і є суттєвими.

У ході аналізу визначено, що велику і важливу роль для підтримання безпечності продукції відіграє персонал закладу, що взаємодіє з продуктами виробництва (кухарі), з напівфабрикатами (кухарі) та з готовою продукцією (кухарі, персонал обслуговування). Тож для запобігання небезпечним факторам на всіх етапах виробництва було визначено запобіжні дії, а також прописані програми-передумови (табл. 3).

Ідентифікація критичних контрольних точок заснована на логічному підході. У результаті використання алгоритму «Дерево прийняття рішень» ми встановили, що на певних етапах наявні контрольні критичні точки, а всі інші небезпечні фактори можна нівелювати, дотримуючись програм-передумов (табл. 3).

Усього за період виробництва продукції встановлено чотири критичних точки контролю.

З'ясовано, що існуюча програма-передумова № 6 «Здоров'я та гігієна персоналу» не забезпечує необхідний контроль за дотриманням карантинних вимог, тому продукція схильна до біологічних заражень, отже, цей етап ми ідентифікуємо як критичну контрольну точку № 5. Безпека решти етапів забезпечується дотриманням вищезазначених програм-передумов.

Таблиця 3. Перелік програм-передумов, що застосовуються для запобіжних дій небезпечних факторів

Назва програми-передумови	Перелік запобіжних дій при використанні програми
ПП-1 Програма-передумова системи НАССР щодо належного планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень	Розміщення ресторану при виробництві чизкейку, його виробничих, допоміжних і побутових приміщень, технологічного обладнання, відповідають технологічним процесам, асортименту продукції і ризиків, пов'язаних із цим. Приміщення сплановано таким чином, щоб забезпечити можливість проведення ремонтних робіт, прибирання, миття й дезінфекції. Шляхом належного планування та організації потоків руху харчових продуктів, допоміжних матеріалів, предметів і матеріалів, що контактують із кінцевою продукцією, забезпечено зменшення ризику перехресного забруднення. Здійснене зонування виробничих і побутових приміщень на «брудну», «помірно забруднену» та «чисту» зони. Залежно від виду зони на підприємстві встановлені правила гігієни: відповідні методи прибирання, обмеження переміщення між зонами персоналу, тари та інших матеріалів з метою уникнення ризиків забруднення. Для зменшення можливості забруднення продуктів під час виробництва на підприємстві складено маршрути руху співробітників і переносного обладнання. Рух персоналу і відвідувачів територією закладу та його виробничими приміщеннями позначений у зоні виробництва й пакування та здійснюється в напрямі прийому сировини і зовнішнього устаткування
ПП-1 Програма-передумова системи НАССР щодо належного планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень	Зонування на підприємстві є кольоровим: чиста зона — зелений колір, помірно забруднена — жовтий, брудна — червона. Інвентар, який використовується для прибирання цих зон, посуд, прилади тощо також мають кольорове кодування відповідно до позначеної кольорової зони
ПП-2 Програма-передумова системи НАССР щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	Територія закладу облаштована так, щоб максимально запобігати проникненню шкідників, перехресному забрудненню кінцевої харчової продукції, сприяти видаленню стічних вод. Виробничі цехи та складські приміщення підприємства утримуються в належному стані. Стіни та підлога спроектовані та побудовані так, щоб запобігати накопиченню бруду, розвитку плісняви й утворенню конденсату, полегшити їх прибирання, миття та дезінфекцію. Поверхні стін та підлоги виготовлені з водостійких матеріалів
ПП-2 Програма-передумова системи НАССР щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	Підлога відповідає вимогам виробництва: механічним навантаженням, температурним режимам, обробці мийними засобами, сприяє видаленню вологи (відсутні вибоїни та наявні стоки води). Стеля й підвісні елементи (трубопроводи, кабелі, лампи) змонтовані так, щоб мінімізувати накопичення бруду, відшарування фарби, утворення конденсату та розвитку плісняви. Вони легко прибираються та запобігають забрудненню харчових продуктів

ПП-3 Програма-передумова системи НАССР щодо планування та стану комунікацій: вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо	Комунікації ЗРГ підтримуються у відповідному стані. Наявні план каналізаційних мереж; план вентиляції; план електромережі; план газопостачання. У виробничих зонах забезпечене належне освітлення
ПП-4 Програма-передумова системи НАССР щодо безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки, (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами	На підприємстві чітко визначено джерела водопостачання (водопровідна мережа); спосіб використання води та неможливість перехресного забруднення через контактні поверхні
ПП-6 Програма-передумова щодо поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збору та видалення	Складені графіки і способи вивезення відходів із приміщень, у яких здійснюється поводження з харчовими продуктами, з метою уникнення їх накопичення. Сміттеві баки потрібно розподіляти за категоріями відходів: для органічних і харчових відходів; для паперу та картону; для полімерних матеріалів; для скла; для небезпечних відходів
ПП-7 Програма-передумова щодо контролю за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засобів профілактики та боротьби	Передбачені заходи щодо запобігання проникненню шкідників на територію. Всі засоби боротьби зі шкідниками мають маркування та піддаються регулярній перевірці
ПП-8 Програма-передумова щодо безпечного зберігання та використання токсичних сполук і речовин	Визначає, що всі засоби та реактиви мають відповідне маркування. Їх зберігають у приміщеннях з обмеженим доступом
ПП-9 Програма-передумова щодо специфікації та контролю постачальників	Регламентує процедури вхідного контролю сировини та допоміжних матеріалів, які використовують для виробництва. Такі процедури включають методи контролю та моніторингу, осіб, відповідальних за проведення досліджень, дії у випадку відхилень та осіб, відповідальних за прийняття подальших рішень
ПП-10 Програма-передумова системи НАССР щодо маркування харчових продуктів та поінформованості споживачів	Передбачає належну ідентифікацію кожної партії харчової продукції.
ПП-11 Програма-передумова системи НАССР щодо зберігання та транспортування	Описує вимоги до належних умов для сировини, кінцевої продукції, допоміжних матеріалів тощо. Склади підприємства спроектовані таким чином, щоб не допустити забруднення під час зберігання, прибирання, миття та за необхідності проведення дезінфекції, запобігати проникненню шкідників
ПП-12 Програма-передумова контролю ризиків, які пов'язані із металом, пластиком, камінням, розбитим склом та деревиною	Ідентифіковано потенціальну контамінацію кінцевої харчової продукції, використання деревини заборонене

При розробці системи моніторингу виробничого середовища було визначено, якими небезпечними факторами можливо управляти за допомогою програм-передумов, а якими — власне планом НАССР.

Тож для узагальнення отриманих результатів створено табл. 4, куди заносяться попередньо ідентифіковані небезпечні фактори, визначаються граничні показники та встановлюється система контролю для кожної ККТ.

Для запобігання виникненню небезпечних факторів, пов'язаних з процесом виробництва, умовами виробничого середовища й утилізацією відходів підприємства під час виробництва чизкейків розробляються коригувальні дії.

Таблиця 4. Результати аналізу та виявлення небезпечних факторів, ККТ та встановлення їх граничних меж

Етап	Небезпечний фактор	№ ККТ	Граничне значення	Процес контролю
Випікання (н/ф пісочного тіста)	МАФАМ, БГКП (коліформи), патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , плісняві гриби, дріжджі	ККТ 1	$t=170...180^{\circ}\text{C}$, $\tau=(10...12)\times 60\text{ c}$	Контроль умов випікання персоналом
Охолодження (н/ф печива)	МАФАМ, БГКП (коліформи), патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , плісняві гриби, дріжджі	ККТ 2	$\tau=(50...60)\times 60\text{ c}$ t всередині продукту $17...20^{\circ}\text{C}$	Періодичний контроль умов процесу охолодження персоналом
Охолодження (чизкейку)	МАФАМ, БГКП (коліформи), патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> плісняві гриби, дріжджі	ККТ 3	$\tau=240\times 60\text{ c}$ t всередині продукту $7...10^{\circ}\text{C}$	Періодичний контроль умов процесу охолодження персоналом
Тимчасове зберігання	МАФАМ, БГКП, патог. мікрофлора, бактерії роду Сальмонела, Стафілококів, <i>Listeria monocytogenes</i> , плісняві гриби, дріжджі	ККТ 4	$W=75\%$, $t=+2...6^{\circ}\text{C}$ $\tau=72$ години	Періодичний контроль умов зберігання персоналом
Всі етапи виробництва, особливо тимчасове зберігання	При недотриманні персоналом правил особистої гігієни, карантинного режиму може відбуватися забруднення сировини/продукції, зокрема вірусом COVID-19	ККТ 5	Заміна масок та рукавичок кожні 3 год; Наявність медичних книжок, сертифікатів про вакцинацію або негативних ПЛР тестів; наявність всіх щеплень	Періодичний контроль за дотримання персоналом карантинних вимог

Згідно з літературними джерелами, комфортна температура розвитку деяких мікроорганізмів у продуктах дорівнює 35...40 °С, а температура для знищення — вище 100 °С, що має триматись протягом 10 хв (Bergdoll, 1989).

При визначенні граничних значень ми керувались вище згаданими показниками. Випікання печива має виконуватись за вказаними граничними межами технологічних параметрів, адже за такої температури небезпечний фактор буде ліквідовано. Для запобігання захворюванням, що спричиняє бактерія Сальмонела, слід прогрівати їжу при 100 °С протягом 5 хв, але за рекомендаціями мінімальний термін теплової обробки має сягати не менше хвилини.

Охолодження печива здійснюється за прописаних у табл. 4 граничних меж технологічних параметрів для запобігання підвищенню температури сирної маси в ході наступної технологічної операції, задля уникнення при можливому проміжному зберіганні утворення конденсату, що є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів.

Граничні межі для охолодження чизкейку підібрані на основі даних про життєвий цикл мікроорганізмів у продуктах (температура для їх розвитку). Тож при зазначеній температурі розвиток мікроорганізмів неможливий.

Згідно з літературними джерелами підібрано норми проміжного зберігання для чизкейку. Відомо, що при відносно середній вологості повітря і низьких температур терміни зберігання коливаються.

Наступним етапом розробки плану НАССР є розробка моніторингу критичних точок контролю і встановлення корегувальних дій (план управління безпечністю) для попередньо ідентифікованих ККТ. Складається план НАССР, у нього заносяться попередньо визначені ККТ, параметри моніторингу (як проводиться, частота, відповідальна особа і висновок по моніторингу) та коригувальні дії. Детальний опис вищезазначеного наведено в табл. 5.

У ході розроблення плану управління безпечністю продукції за визначеними раніше ККТ виявлено етап виробництва, небезпечний фактор, номер ККТ, гранична межа для критичної точки контролю, процедура моніторингу, коригувальна дія та відповідальна особа.

Таблиця 5. План управління безпечністю чизкейку класичного

№ ККТ	Моніторинг				Коригувальна дія
	Процес моніторингу	Частота проведення	ВО	Протокол	
ККТ 1	Контроль часу, температури випікання, температури всередині виробу	При кожному виготовленні продукції	Старший кухар	Журнал контролю технологічних режимів	1. Продовжувати процесу приготування їжі до тих пір, поки мета не буде досягнута 2. Розглянути, чи є продукти безпечними у використанні 3. Утилізація небезпечних харчових продуктів 4. Огляд навчання персоналу

ККТ 2	Регулювання часу охолодження та $t^{\circ}\text{C}$	При кожному виготовленні продукції	Старший кухар	Журнал контролю технологічних режимів	1. Продовжувати процес приготування їжі до тих пір, поки мета не буде досягнута 2. Розглянути, чи є продукти безпечними у використанні 3. Утилізація небезпечних харчових продуктів 4. Огляд навчання персоналу
ККТ 3	Регулювання часу охолодження до досягнення необхідної температури всередині виробу	При кожному виготовленні продукції	Старший кухар	Журнал контролю технологічних режимів	1. Продовжувати процесу приготування їжі до тих пір, поки мета не буде досягнута 2. Розглянути, чи є продукти безпечними у використанні 3. Утилізація небезпечних харчових продуктів 4. Огляд навчання персоналу
ККТ 4	Регулювання температури, вологості та терміну зберігання продукції та документує отримані показники	Щодня	Комірник	Журнал контролю умов зберігання; Журнал списання продукції	1. Контроль температури та вологості, терміну зберігання 2. Розглянути, безпечність продуктів у використанні 3. Утилізація небезпечних харчових продуктів
ККТ 5	Контроль процесу дотримання персоналом карантинних вимог	Кожні 3 години	Менеджер (завідувач) виробництва	Журнал заміни масок та рукавичок, Журнал фіксації стану здоров'я персоналу	1. Контроль температури тіла персоналу 2. Розглянути, чи є наявність симптомів хвороби 3. Відсторонення хворого персоналу від обов'язків

Наступним етапом розробки системи моніторингу безпечності продукції є процедура верифікації, внаслідок якої з'ясується оцінка ефективності системи НАССР на підприємстві. Основна мета перевірки полягає у визначенні достатнього рівня контролю над небезпечними чинниками, що пов'язані з харчовою продукцією (Русавська, & Чеботаєва, 2020).

Як відомо, валідація (підтвердження) плану НАССР є елементом верифікації (перевірки) і передбачає отримання доказів того, що система функціонує правильно, забезпечуючи безпеку харчової продукції. З'ясування правильності прийняття

рішень під час перевірки плану HACCP та перевірка продуманості й ефективності власне самого плану HACCP і є метою валідації.

Одним із останніх етапів системи моніторингу була розробка всієї необхідної документації для забезпечення записів контролю.

У ході цього етапу було знайдено перелік потрібних журналів контролю безпеки продукції в закладах ресторанного господарства. Крім вищезгаданих журналів (табл. 5), до переліку увійшли журнал обліку випадків поставки недоброякісної продукції (сировини), журнал обліку робіт з очищення та дезінфекції вентиляції, журнал прибирання приміщень, журнал навчання співробітників програмі безпеки харчування на основі принципів HACCP, журнал здоров'я, журнал технічного обслуговування і ремонту обладнання, журнал ушкоджень під час приготування їжі тощо.

Оскільки ідентифіковано ККТ і визначено їх граничні межі, то для записів контролю параметрів цих точок розроблено бланки записів. До таких бланків належать бланк скарги на постачальника, бланк обліку температури зберігання, бланк щомісячної перевірки термометрів, бланк обліку приготування їжі, бланк обліку температури продуктів, бланк обліку температури охолоджувальної продукції, бланк розкладу прибирання і чистки.

У бланках, що відносяться до ходу технологічних параметрів, записано загальні вимоги або параметри технологічного процесу, вказано критичні межі та прописані коригувальні дії, а також є табличне поле для заповнення результатів контролю. Тож методи документування всіх процедур і ведення записів, пов'язаних із застосуванням цього плану управління безпечністю і контролю якості продукції, розроблено.

При дотриманні всіх розроблених дій, вчасному оновленню інформації і правильному веденні документації дієвість системи буде максимальною.

Висновки

У ході виконання дослідження розроблено систему моніторингу безпеки виробництва чизкейку холодного способу приготування для закладу ресторанного господарства на основі принципів HACCP.

Здійснено аналіз технології та організації виробництва чизкейків, зокрема чизкейку класичного холодного способу приготування, та встановлено вимоги щодо її безпеки.

Розроблено систему моніторингу на всіх етапах виробництва чизкейку і встановлено, що на етапі приймання сировини, тимчасового зберігання сировини, випікання, охолодження печива, а потім охолодження самого напівфабрикату чизкейку та тимчасового зберігання продукту ідентифіковано критичні точки контролю (ККТ). Також розроблено систему моніторингу санітарно-гігієнічного стану і встановлено критичну точку контролю, яка стосується забезпечення дотримання карантинних вимог персоналом на всіх етапах виробництва продукту. Остання з розроблених ККТ забезпечує необхідний контроль за дотриманням карантинних вимог, попереджує схильність продукції до біологічних заражень, зокрема вірусу COVID-19.

На основі розроблених заходів визначено процедури моніторингу для кожної ККТ, а також коригувальні дії.

Розроблену систему моніторингу безпечності чизкейку впроваджено у двох закладах. В одному із закладів було застосовано елементи розробленого плану, в іншому — всю систему моніторингу. За результатами впровадження були складені акти про впровадження результатів науково-дослідницької роботи про розробку моніторингу безпечності.

Згідно з актом соціальний ефект від впровадження плану HACCP складається із забезпечення високої якості і безпечності виробництва кулінарної продукції і приваблення споживачів. Економічний ефект проявляється в забезпеченні рентабельності виробництва при збільшені обсягу реалізації чизкейку через торговельні зали закладу і роздрібну торгівлю.

Отже, розроблена система моніторингу безпечності та якості виробництва чизкейку є дієвою та ефективною і може застосовуватися при впровадженні системи HACCP у закладах ресторанного господарства.

Після впровадження системи моніторингу не проведено інспекторської перевірки та аудиту, тож закладам ресторанного господарства рекомендовано провести аудит впровадженої системи моніторингу безпечності, щоб визначити її ефективність. Також варто проаналізувати отримані результати аудиторської перевірки, щоб пересвідчитись у правильності визначення і розроблення системи, розглянути шляхи оптимізації технологічних процесів і системи моніторингу в разі потреби.

Література

- Колеснікова, М. Б., Гринченко, О. О., Юрченко, С. Л., Андрєєва, С. С., & Черемська, Т. В. (2022). Системне забезпечення харчової безпечності продукції закладів ресторанного господарства. *Таврійський науковий вісник*, 4, 64—73.
- Русавська, В. А., Чеботаєва Т. С. (2020). *Застосування принципів системи HACCP в удосконаленні системи управління якістю продукції та послуг ресторанних закладів*. Тези доповідей VII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Київ: Вид. центр КНУКіМ, 57—60.
- Bergdoll M. S. (1989) *Staphylococcus aureus*. In: Doyle MP, ed. *Bacterial foodborne pathogens*. New York: MarcelDekker.
- Bukhari, M. A., Banasser, T. M., El-Bali, M., Bulkhi, R. A., Qamash, R. A., Trenganno, A., Bahawareth, F. (2021). Assessment of microbiological quality of food preparation process in some restaurants of Makkah city. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(10), 5993—5997.
- Chapman, B. J., Linton, R. H., McSwane, D. Z. (2021). Food safety postprocessing: Transportation, supermarkets, and restaurants. *Foodborne Infections and Intoxications, Academic Press*, 31, 523—544.
- Doneva-Sapceska, D., Alchevska, S. (2017). Analysis of effectiveness of HACCP system in small restaurants in Skopje. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 18, 11—18.
- Dzwolak, W. (2017) Documenting HACCP in a small restaurant — a practical approach. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 9(2), 187—194.
- Hawking, A. D., Arnold, G., Jenson, I., Newton, K. Sutherland, P. (Eds.) (1997) (5). *Staphylococcus aureus and staphylococcal enterotoxins in foodborne microorganisms that pose a public health risk*. Australian Research Institute of Food Products and Technologies of Their Production, Australia.
- Gupta, C., Prakash, D. (2019). Safety of Fresh Fruits and Vegetables. *Food Safety and Human Health, Academic Press*, 10, 249—283.
- Kielesińska, A. (2018). Food Quality And Safety In The Brewing Industry. *Production Engineering Archives*, 20, 16—19.
- Kjeldgaard, K. J., Stormly, M. L., Leisner, J. J. (2010). Relation between microbial levels of ready-to-eat foods and the monitoring of compliance with HACCP-based own control programs in small Danish food outlets. *Food Control*, 21(11), 1453—1457.

Mathison, B. A., Pritt, B.S. (2022). Parasites of the Gastrointestinal Tract. *Encyclopedia of Infection and Immunity*, Elsevier, 136—203.

Nessrien, M. N. Yasin, Samah, M. Shalaby. (2013). Physiochemical and sensory properties of functional low fat cheesecake manufactured using cottage cheese. *Ann. Agric. Sci.*, 58(1), 61—67.

Newell, D., Koopmans, M., Verhoef, L., Duizer, E., Aidara-Kane, A., Sprong, H., Kruse, H. (2010). Food-borne diseases-The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. *International journal of food microbiology*, 139, 3—15.

Pal, M. Mahendra, R. (2015). Sanitation in Food Establishment, 1st. Ed. *Lam-bert Academic Publishing*.

Petrizzelli, A., Blasi, G., Masini, L., Calza, L., Duranti, A., Santarelli, S., Tonucci, F. (2010). Occurrence of *Listeria monocytogenes* in salami manufactured in the Marche Region (central Italy). *Journal of Veterinary Medical Science*, 72, 499—502.

Rosak-Szyrocka, J., Begovic Blazevic, L. (2018). Food Safety in Quality. Mark Aspect, System Safety: Human-Technical Facility — Environment.