

ТЕХНОЛОГІЯ ЛЕГКОЇ ТА ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 637.3.07

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.2.15>

Г. А. ЄВЕНКО

студент кафедри хімічних технологій, експертизи
та безпеки харчової продукції
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0009-0007-7141-3776

О. М. КУНИК

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри хімічних технологій, експертизи
та безпеки харчової продукції
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0001-6291-931X

Т. А. ЮРОВА

старший викладач кафедри хімічних технологій, експертизи
та безпеки харчової продукції
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-8147-7024

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРІВ ТИПУ ФЕТА МЕТОДОМ УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЇ

У статті висвітлено особливості виробництва сиру типу фета методом ультрафільтрації та етапи впровадження системи НАССР під час виробництва сиру.

Під час опрацювання і розроблення плану НАССР для виробництва сиру типу фета використовували положення та рекомендації національних стандартів, гармонізованих з міжнародними ДСТУ 4161:2003 «Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги», ДСТУ ISO 22000:2007 «Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга», ДСТУ 7996:2015: Сири розсільні. Загальні технічні умови, Рекомендації для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепцій НАССР, Настанову МВ 4.4.5.6.-000-2010 Розробка та запровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР.

В результаті проведеного дослідження розроблено блок-схему виробництва розсільного сиру типу фета методом ультрафільтрації, в процесі якої відбувається згущення суміші до необхідного ступеня концентрації сухих речовин, внесення ферменту та солі, швидка коагуляція та подальша упаковка готового продукту.

Проведено аналіз ризиків небезпечних чинників при виробництві розсільного сиру типу фета, в результаті, якого визначено критичну контрольну точку мікробіологічної природи – пастеризація нормалізованої суміші – етап, на якому можна застосувати захід з контролю, та який є обов'язковим для запобігання загрозам безпеки харчового продукту, усунення такої загрози чи зниження її до прийняттого рівня.

Розроблена блок-схема виробництва розсільного сиру типу фета методом ультрафільтрації та впровадження принципів НАССР надасть молокопереробним підприємствам ряд переваг: підвищить безпеку та якість готового продукту; підтвердить відповідність продукту нормативній і технічній документації; підвищить довіру споживачів до безпечності сиру.

Ключові слова: ультрафільтрація, система НАССР, принципи НАССР, небезпечні чинники, блок-схема, критичні контрольні точки, розсільні сири.

Н. А. YEVENKO

Student at the Department of Chemical Technologies,
Expertise and Food Safety
Kherson National Technical University
ORCID: 0009-0007-7141-3776

О. М. KUNYK

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Chemical Technology,
Expertise and Food Safety
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0001-6291-931X

T. A. YUROVA

Senior Lecturer at the Department of Chemical Technology,
Expertise and Food Safety
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-8147-7024

USE OF PRINCIPLES OF HACCP FOR MANUFACTURE OF FETA-TYPE CHEESE BY ULTRAFILTRATION METHOD

The article highlights the peculiarities of feta cheese production by ultrafiltration and the stages of implementation of the HACCP system in cheese production.

During the elaboration and development of the HACCP plan for the production of feta cheese, the provisions and recommendations of national standards harmonised with the international DSTU 4161:2003 "Food safety management systems. Requirements", DSTU ISO 22000:2007 "Food safety management system. Requirements for any food chain organisation", DSTU 7996:2015: Brine cheeses. General technical conditions, Recommendations for small and medium-sized enterprises of the dairy industry on the preparation and implementation of a food safety management system based on HACCP concepts, Guideline MV 4.4.5.6.-000-2010 Development and implementation of food safety management systems based on HACCP principles.

As a result of the study, a flowchart was developed for the production of feta brine cheese by ultrafiltration, which involves thickening the mixture to the required degree of solids concentration, adding enzyme and salt, rapid coagulation and subsequent packaging of the finished product.

A risk analysis of hazardous factors in the production of feta brine cheese has been carried out, which resulted in the identification of a critical control point of microbiological nature – pasteurisation of the normalised mixture – a stage at which control measures can be applied and which is mandatory to prevent food safety threats, eliminate such threats or reduce them to an acceptable level.

The developed flowchart for the production of feta brine cheese by ultrafiltration and the implementation of HACCP principles will provide dairy processing companies with a number of advantages: it will improve the safety and quality of the finished product; confirm the product's compliance with regulatory and technical documentation; and increase consumer confidence in the safety of cheese.

Key words: ultrafiltration, HACCP system, HACCP principles, hazards, block diagram, critical control points, brine cheeses.

Постановка проблеми

В організації правильного харчування першорядна роль відводиться молочним продуктам. Це повною мірою стосується і сиру, який має високу харчову і біологічну цінність, збалансований склад основних компонентів та широкий спектр органолептичних властивостей. Останнім часом спостерігається збільшення зацікавленості споживачів до розсільних сирів типу фета, які використовуються не тільки в домогосподарствах, а й у закладах громадського харчування для виготовлення салатів чи окремих страв [1]. Однак користь від сиру можна отримати тільки в тому випадку, якщо він свіжий, виготовлений з натуральної сировини за технологією, яка виключає можливі ризики виникнення небезпечних чинників.

Вирішення проблеми безпечності продуктів харчування потребує комплексного, системного підходу, реалізація якого можлива лише в рамках систем управління якістю. Такою системою управління безпечністю харчових продуктів, яка довела свою ефективність та є прийнятною на міжнародному рівні, є система Hazard Analysis and Critical Control Point (НАССР). НАССР передбачає заходи, що гарантують необхідний рівень показників безпеки продукції у процесі її виробництва, та забезпечує системний підхід до виявлення небезпечних чинників та оцінювання імовірності їх виникнення на усіх етапах виробництва, визначає засоби їх контролю і запобігання випуску небезпечної продукції [2].

Гарантування безпечності та якості продукції особливо важливе при виробництві молочних продуктів, зокрема розсільного сиру типу фета. Тому впровадження системи НАССР на молокопереробних підприємствах набуває особливої актуальності, оскільки, відповідно до переліку харчових продуктів за ступенем обсіменіння мікроорганізмами і частотою випадків харчових отруєнь, що розроблено Всесвітньою організацією охорони здоров'я, молоко і молочні продукти віднесені до I категорії як ті, що найчастіше служать прямим джерелом харчових отруєнь [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Вивчення особливостей технології виробництва сирів, вимог до якості та безпечності сировини та готової продукції є однією з найбільш актуальних проблем для виробників, продавців, та, звичайно, споживачів. Цим питанням приділено значну увагу в роботах багатьох вітчизняних дослідників. Так, різні аспекти зазначеної проблеми висвітлюються в роботах І.Г. Власенко, Г.М. Ножечка, Г.Є. Поліщук, Г.Б. Рудавської, Н.О. Рябченко, Т.В. Семко та ін. [4, 5]. Основну увагу дослідників зосереджено на підвищенні якості та безпечності продукції з метою забезпечення попиту як на внутрішньому, так і європейському ринку.

Світовий досвід свідчить, що більшість країн Європейського Союзу [6], Сполучені Штати Америки, Канада та Японія вже мають ефективну й багаторівневу систему контролю якості та безпечності харчової продукції [7]. Запровадження концепції якості та безпечності харчової продукції в нашій країні викликано змінами в чинному законодавстві України у зв'язку з його гармонізацією до законодавства Європейського Союзу [8–12]. Проте низка проблемних питань і досі не має остаточного наукового розв'язання. Це стосується передусім аспектів розробки та впровадження системи НАССР при використанні сучасних мембранних процесів при виробництві сирів.

Формулювання мети дослідження

Метою дослідження є аналіз особливостей виробництва сиру типу фета методом ультрафільтрації та розробка плану НАССР з визначенням небезпечних чинників, критичних контрольних точок виробництва, що буде забезпечувати випуск безпечного та якісного харчового продукту.

Викладення основного матеріалу дослідження

Об'єктом дослідження було обрано розсільний сир типу фета, технологічні операції його виробництва та технологічне обладнання, що застосовується. Під час опрацювання і розроблення плану НАССР для виробництва сиру типу фета згідно з принципами НАССР використовували положення та рекомендації національних стандартів, гармонізованих з міжнародними ДСТУ 4161:2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги» [8], ДСТУ ISO 22000:2007 «Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга» [9], ДСТУ 7996:2015: Сири розсільні. Загальні технічні умови [10], Рекомендації для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР [11], Методичні вказівки (Настанова) МВ 4.4.5.6.-000-2010 Розробка та запровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР [12].

Для розроблення етапів впровадження системи НАССР було обрано виробництво сиру типу фета методом ультрафільтрації. Мембранні методи розділення середовищ з рідкою фазою, зокрема ультрафільтрація, є найперспективнішими технологіями переробки та підготовки молока. Це пов'язано не тільки з високою якістю та безпечністю продукції, яку можливо отримати за рахунок мембранних технологій, а також з постійним зростанням вартості енергоносіїв. Використання ультрафільтрації у виробництві сиру підвищує вихід готового сиру за рахунок найбільш повного використання білків молока, дозволяє стандартизувати сири по більш низькому співвідношенню білку і жиру, дозволяє регулювати не лише білковий компонент, але і вміст лактози та солей у білковому концентраті, дає можливість здійснювати контроль над масою сиру, скорочує витрати молокозсідальних препаратів (до 60%) і бактеріальної закваски, зменшує час дозрівання сирів та тривалість технологічного процесу, автоматизує процес виробництва, чим збільшує продуктивність устаткування і підвищує якість сиру [13, 14]. Так при виробництві сиру типу фета методом ультрафільтрації витрата молока, як сировини, скорочується з 8,5 до 6,5 кг/кг сиру.

Складання переліку інгредієнтів і матеріалів, які застосовуються при виробництві продуктів харчування, вимагається для застосування першого принципу НАССР (проведення аналізу небезпечних чинників) щодо належної ідентифікації всіх потенційних небезпечних чинників, які можуть виникнути в продукті (табл. 1).

Наступним підготовчим кроком у розробленні плану НАССР є складання блок-схеми (рис. 1), яка має охоплювати всі етапи технологічного процесу, що знаходяться безпосередньо під контролем підприємства.

Технологічний процес виробництва складається з наступних операцій:

- приймання, якісна оцінка та первинна обробка сировини;
- резервування та проміжне зберігання;

Таблиця 1

Перелік інгредієнтів та матеріалів, які використовують в процесі виробництва розсільного сиру типу фета

Перелік інгредієнтів та матеріалів		
1	2	3
Сировина	Молоко	ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні питання» ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»
Сухі інгредієнти	Закваска чистих культур молочнокислих бактерій FD-DVS FLORA DANICA (Lactococcus lactis subsp. cremoris, Lactococcus lactis subsp. lactis, Leuconostoc mesenteroides ssp. cremoris, Lactococcus lactis subsp. Diacetylactis)	ДСТУ 4457:2005 «Препарати ферментні. Загальні технічні умови»
	Молокозсідальний фермент (ферментативно виготовлений хімосин RENMAX®2100)	
	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови. 3 поправкою»

Продовження таблиці 1

1	2	3
Пакувальні матеріали	PS короб	ДСТУ 4260:2003 «Тара і пакування спожиткові. Маркування. Загальні вимоги»
	Алюмінієва фольга	ДСТУ ГОСТ 745:2004 «Фольга алюмінієва для упаковки. Технічні умови»
	Барвиста етикетка	ДСТУ ISO 14024:2018 «Екологічні етикетки і декларації. Екологічне маркування типу I. Принципи та процедури»
	Картонні коробки	ДСТУ ГОСТ 9142:2019 «Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови»
Консерванти	–	–
Обмежені інгредієнти	–	–
Інше	Вода	ДСТУ 7525-2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»

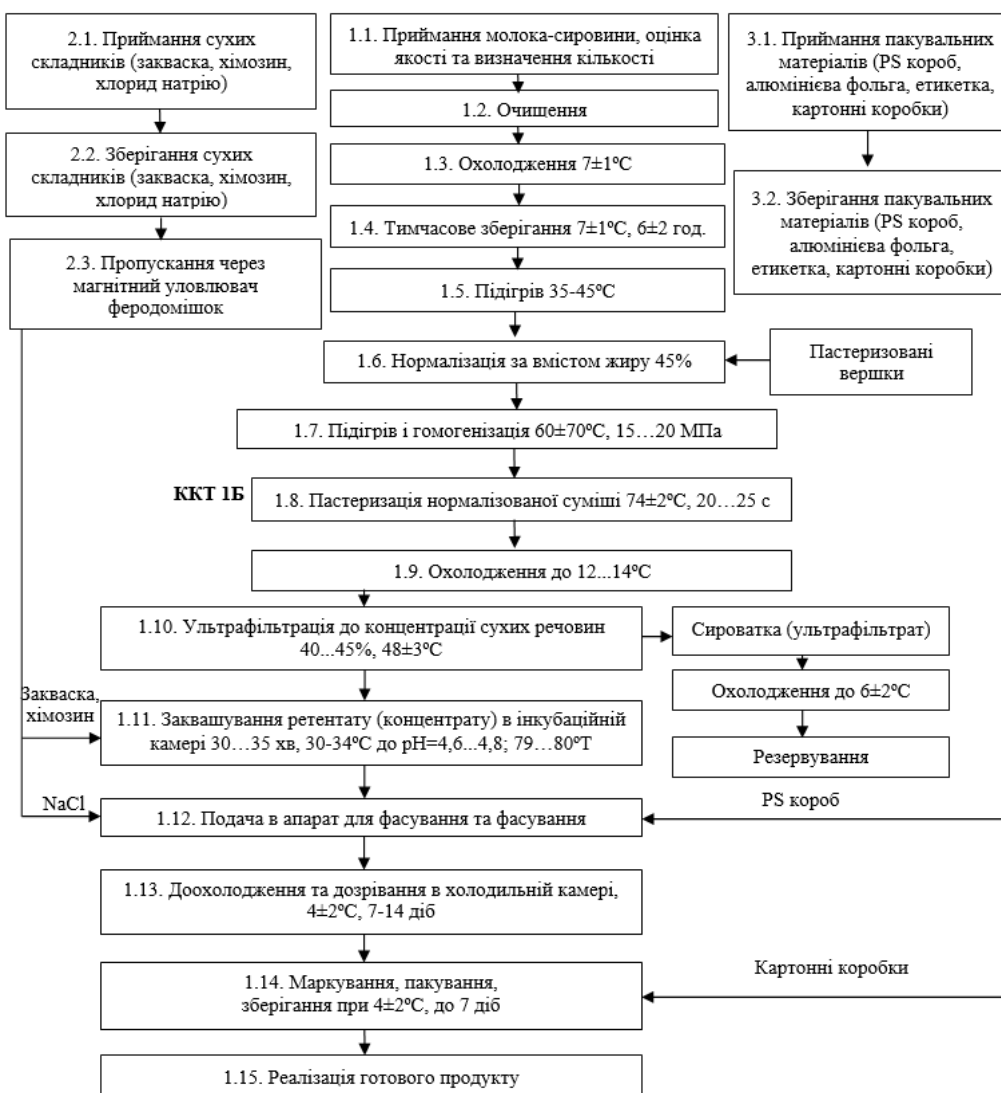


Рис. 1. Блок-схема виробництва розсільного сиру типу фета

- підігрів, ультрафільтрація, проміжне резервування;
- підігрів, гомогенізація, пастеризація та охолодження концентрату;
- фасування та внесення ферменту, закваски та солі до концентрату, пакування, маркування;
- сквашування;
- охолодження, дозрівання, зберігання та реалізація.

На кожному етапі технологічного процесу було визначено потенційно можливі небезпечні чинники мікробіологічної, хімічної та фізичної природи. Аналіз ризиків проводився розрахунковим методом згідно [15].

Для контролю багатьох виявлених ризиків може використовуватися програма-передумова, яка розробляється конкретно для кожного підприємства [16].

Результати аналізу ризиків небезпечних чинників, що виникають при виробництві розсільного сиру типу фета, надано в табл. 2.

Після ідентифікації та групування небезпечних чинників розглядають та визначають критичні точки контролю. Критична контрольна точка визначається як етап, на якому можна застосувати захід з контролю, та який є обов'язковим для запобігання загрозам безпеки харчового продукту, усунення такої загрози чи зниження її до прийнятного рівня. Під час аналізу ризиків, проведеному згідно з Принципом № 1, визначено місця, в яких необхідно запровадити заходи з контролю. Для контролю багатьох виявлених ризиків може використовуватися програма-передумова [16].

Таблиця 2

Аналіз ризиків небезпечних чинників при виробництві розсільного сиру типу фета

Найменування інгредієнтів, матеріалів, етапу виробничого процесу	Небезпечний чинник	Джерело небезпечного чинника	Ймовірність виникнення	Серйозність шкідливого впливу	Значимість небезпечного чинника	Необхідність урахування чинника
Приймання молока-сировини	М	Мікробне обсіменіння (БГКП, патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели)	0,2	2	0,4	–
	Х	Інгібітори, токсичні елементи, афлотоксин, антибіотики, залишки бета-лактамних препаратів	0,2	2	0,4	–
	Ф	Наявність механічних домішок	0,1	2	0,2	–
Очищення (фільтрування) молока	М	Вегетативні патогени	0,2	2	0,4	–
	Х	Утворення токсинів, очищувальні та гігієнічні хімікати	0,2	2	0,4	–
Охолодження та тимчасове зберігання молока	М	Ріст вегетативних патогенів	0,1	3	0,3	–
	Х	Недостатня відмивка інвентарю та обладнання від миючих та дезінфікуючих речовин, тальк із гумових рукавичок	0,1	3	0,3	–
Приймання сухих складників	М	Вегетативні патогени	0,1	2	0,2	–
	Х	Небезпечні речовини	0,1	3	0,3	–
	Ф	Сторонні речовини	0,1	2	0,2	–
Зберігання сухих складників	Х	Забруднюючі речовини	0,1	3	0,3	–
Приймання пакувальних матеріалів	М	Вегетативні патогени	0,1	3	0,3	–
	Х	Забруднюючі речовини	0,1	3	0,3	–
	Ф	Сторонні речовини	0,1	2	0,2	–
Зберігання пакувальних матеріалів	Х	Забруднюючі речовини	0,1	3	0,3	–
Нормалізація молока	М	Вегетативні патогени	0,1	3	0,3	–
Підігрів і гомогенізація	М	Вегетативні патогени	0,1	3	0,3	–
Пастеризація (ККТ 1)	М	Патогенна мікрофлора, БГКП	0,2	3	0,6	+
	Х	Зменшення кислотності, інгібуючі речовини	0,2	2	0,4	–
Охолодження	М	Контамінація мікроорганізмами	0,2	2	0,4	–
Ультрафільтрація	Х	Залишки дезінфікуючих та миючих засобів	0,1	2	0,2	–
Внесення сухих складників та заквашування ретентату (концентрату) в інкубаційній камері	М	Перехресне забруднення, ріст мікроорганізмів	0,1	2	0,2	–
	Х	Залишки дезінфікуючих та миючих засобів	0,1	2	0,2	–
	Ф	Наявність сторонніх механічних домішок	0,1	2	0,2	–
Подача в апарат для фасування та фасування	М	Перехресне забруднення, ріст мікроорганізмів	0,1	3	0,3	–
	Ф	Наявність сторонніх механічних домішок	0,1	2	0,2	–
	Х	Залишки очищувальних та гігієнічних засобів	0,1	2	0,2	–
Доохолодження та дозрівання в холодильній камері	М	Бактеріальне зростання під час дозрівання	0,1	3	0,3	–
Зберігання готового продукту	М	Бактеріальне зростання під час зберігання	0,1	3	0,3	–

Таблиця 3

План НАССР для молокопереробного підприємства по виробництву розсільного сиру типу фета методом ультрафільтрації

Етап/КТК	Небезпечний чинник (ризик)	Критичні межі	Процедури моніторингу				Коригу-вальні дії	Перевірка	Записи (документи)
			Що	Як	Коли	Хто			
Пастеризація молока	Мікробіологічний: виживання патогенних мікроорганізмів при неналежній температурі та часі пастеризації (вегетативні патогенні організми, що не утворюють спор)	Час та температура: 72°C протягом щонайменше 20 с	Температура на виході з трубкового витримувача і швидкість потоку у трубці витримувача в пастеризаторах	Фізико-хімічні вимірювання (термометр)	Постійно у вигляді термограми	Оператор автоматизованої системи керування процесом	Привести в дію засоби ручного визначення відхилень та зберігати окремо всю продукцію, яка задовільно пройшла останню перевірку. Інформувати контролера якості, який буде приймати рішення щодо розміщення продукту. Відобразити дії в документах	Перегляд записів. Перевірка карти пастеризації. Перевірка функціонування обладнання	Записи результатів контролю щодо відхилень продукту від норм. Записи щодо тестування обладнання (повірки). Записи результатів контролю пастеризації
		не більше $1 \cdot 10^5$ КУО/см ³	КМАФАнМ	Мікробіологічні дослідження	Кожна партія	Мікробіолог			

Будь-які ризики, контроль яких не здійснюється за допомогою програм-передумов, мають бути визначені як критичні точки контролю. Ці точки можуть різнитися залежно від аналізу ризиків, підприємства, продукції та методу виробництва. Визначення критичних контрольних точок відбувається за допомогою встановлених питань [17].

Отже, під час аналізу потенційних ризиків на кожному етапі технологічного процесу виробництва розсільного сиру типу фета методом ультрафільтрації встановлено, що критичною контрольною точкою є процес пастеризації нормалізованої суміші.

Слід зазначити, що критичні межі використовують для розмежування безпечних та небезпечних робочих умов на критичній точці контролю. Критичні межі не потрібно плутати з робочими межами, які встановлюються з огляду на інші причини, відмінні від безпосереднього забезпечення безпечності харчових продуктів.

Критичні межі можуть базуватися на таких показниках як температура, час, фізичні розміри, вологість, рівень вологи, активність води (aw), рН, титрована кислотність, концентрація солі, присутність хлору, консерванти, або такі органолептичні показники, як запах та загальний вигляд [11].

Для ідентифікації, ізолювання та оцінки продуктів, коли граничні значення в ККТ перевищуються, мають бути запропоновані відповідні процедури. Для кожної ККТ в рамках системи НАССР необхідно розробити конкретні коригувальні дії, за допомогою яких усуватимуться відхилення, що виникатимуть. До коригувальних дій вдаються, тоді, коли виникає порушення допустимих меж на критичній точці контролю [18].

Підсумкову таблицю плану НАССР для молокопереробного підприємства по виробництву розсільного сиру типу фета методом ультрафільтрації наведено в табл. 3.

Таким чином критичними межами для визначеної критичної контрольної точки є швидкість потоку та температура пастеризації молока. Недотримання вказаних критичних меж (табл. 3) призводить до збільшення кількості КМАФАнМ (більше $1 \cdot 10^5$ КУО/см³), що є загрозою для безпеки харчового продукту. У якості коригувальних дій проводиться оцінка та визначення призначення продукту (переробка чи утилізація). У випадку переробки (зберігання менше двох годин) пастеризація продовжується до досягнення критеріїв за часом та температурою.

Висновки

1. В результаті проведеного дослідження розроблено блок-схему виробництва розсільного сиру типу фета методом ультрафільтрації, в процесі якої відбувається згущення суміші до необхідного ступеня концентрації сухих речовин, внесення ферменту та солі, швидка коагуляція та подальша упаковка готового продукту. Рівень вмісту білка, жиру та інших компонентів регулюється в автоматичному режимі відповідно до вимог технології виробленого продукту, що дозволяє підвищити якість готової продукції та значно скоротити технологічний процес.

2. Проведено аналіз ризиків небезпечних чинників при виробництві розсільного сиру типу фета, в результаті, якого визначено критичну контрольну точку мікробіологічної природи – пастеризація нормалізованої суміші – етап, на якому можна застосувати захід з контролю, та який є обов'язковим для запобігання загрозам безпеки харчового продукту, усунення такої загрози чи зниження її до прийнятного рівня.

3. Розроблена блок-схема виробництва розсільного сиру типу фета методом ультрафільтрації та впровадження принципів НАССР надасть молокопереробним підприємствам ряд переваг: підвищить безпеку та якість готового продукту; підтвердить відповідність продукту нормативній і технічній документації; підвищить довіру споживачів до безпечності сиру; дасть змогу зменшити собівартість продукту та підвищити прибуток підприємств завдяки зменшенню витрат через виробництво неякісної продукції.

Список використаної літератури

1. Семенда Д.К., Корман І.І., Семенда О.В. Оцінка кон'юнктури та споживчих переваг на ринку сиру України. *Агросвіт*. 2022. № 3. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/3_2022/11.pdf (дата звернення 06.07.2023)
2. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / за ред. А.С. Ткаченко. Полтава: ПУЕТ, 2020. 137 с.
3. World Health Organization. Dairy Products: веб-сайт. URL: <https://apps.who.int/iris/browse?type=mesh&authority=Dairy+Products> (дата звернення 06.07.2023).
4. Технологія молока та молочних продуктів з елементами НАССР: навч. посібник / Головка М.П., Власенко І.Г., Головка Т.М., Семко Т.В. Харків: Світ Книг, 2021. 290 с.
5. Ножечкіна Г.М. Вдосконалення технології і розробка нормативної документації на виробництво м'яких сирів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 1. С. 67–71.
6. Food Safety URL: https://food.ec.europa.eu/index_en (дата звернення 06.07.2023).
7. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022 URL: <https://www.fao.org/3/cc0639en/cc0639en.pdf> (дата звернення 06.07.2023).
8. ДСТУ 4161:2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги. [Чинний від 01.07.2003]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 13 с.

9. ДСТУ ISO 22000:2007. Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT). [Чинний від 2007.08.01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 30 с.

10. ДСТУ 7996:2015: Сири розсільні. Загальні технічні умови [Текст]. Чинний від 2017-01-01. К.: УкрНДНЦ, 2016. III, 15 с.: табл. (Національний стандарт України).

11. Посібник для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції HACCP / Міжнародний інститут безпеки та якості харчових продуктів (IFSQ). Київ, 2010. 194 с.

12. Настанова МВ 4.4.5.6.-000-2010 Розробка та запровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів HACCP. К.: МОЗ України, 2010. 34 с.

13. Даниленко В.О., Дейниченко Г.В., Гузенко В.В. Використання процесів ультрафільтрації в технологіях молочних продуктів. *Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання*: Матеріали ІХ Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/16664/2/VseukrStud_2016v1_Danilenko_V_O-Use_ultrafiltration_206-207.pdf (дата звернення 06.07.2023).

14. Назаренко Ю.В., Кітченко Л.М. Значення мембранних процесів у технології виробництва сирів URL: http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/5036/1/4_%D0%9D%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%D0%BA%D0%BE_%D0%9A%D1%96%D1%82%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf (дата звернення 06.07.2023).

15. Про затвердження вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (HACCP): наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України №590 від 01.10.2012 р. із змінами від 25.12.2015 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12#Text> (дата звернення 06.07.2023).

16. Дзюба Т., Мазур Г. Програми-передумови як загальноновизначений ключовий елемент системи управління безпекою харчових продуктів. *Стандартизація Сертифікація. Якість*. 2012. № 1. С. 50–52.

17. Generic HACCP Model for Meat and Poultry Products with Secondary Inhibitors, not shelf stable URL: <http://www.fsis.usda.gov/index.htm> (дата звернення 06.07.2023).

18. Остап'юк С.Д. Коригувальні дії для кожної критичної точки контролю при виробництві молочних продуктів. *Технологічний аудит і резерви виробництва*. 2014. № 1(5). С. 29–31.

References

1. Semenda D.K., Korman I.I., Semenda O.V. (2022) Otsinka kon'yunktury ta spozhyvchykh perevah na rynku syru Ukrayiny [Assessment of the situation and consumer preferences on the cheese market of Ukraine]. *Agrosvit*, no. 3, pp. 77–88. doi: 10.32702/2306&6792.2022.3.77 [in Ukrainian].

2. Tkachenko A.S., Basova Y.O., Horyachova O.O. and others (2020) Vprovadzhennya systemy HACCP dlya operatoriv rynku kharchovykh produktiv: praktychnyy posibnyk [Implementation of the HACCP system for food market operators: a practical guide]. Poltava: PUET. [in Ukrainian].

3. World Health Organization. Dairy Products <https://apps.who.int/iris/browse?type=mesh&authority=Dairy+Products>

4. Golovko M.P., Vlasenko I.G., Golovko T.M., Semko T.V. (2021) Tekhnolohiya moloka ta molochnykh produktiv z elementamy HACCP: navch. posibnyk [Technology of milk and dairy products with elements of HACCP: teaching. manual]. Kharkiv: Svit Knyg. [in Ukrainian].

5. Nozhechkina G. (2010) Vdoskonalennya tekhnolohiyi i rozrobka normatyvnoyi dokumentatsiyi na vyrobnytstvo m'yakyykh syriv [Improvement of technology and development of regulatory documentation for the production of soft cheeses]. *Visnyk Poltav's'koyi derzhavnoyi ahrarynoyi akademiyi* [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy], no. 1, pp. 67–71. [in Ukrainian].

6. Food Safety. An official website of the European Union. https://food.ec.europa.eu/index_en

7. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. <https://www.fao.org/3/cc0639en/cc0639en.pdf>

8. ДСТУ 4161:2003 (2003). Systemy upravlinnya bezpechnisty kharchovykh produktiv. Vymohy. [Chynnyy vid 2003-07-01] [DSTU 4161:2003. Food safety management systems. Requirements [Valid from 2003-07-01]. Kyiv: Derzhspozhivstandart of Ukraine. 13 p. [in Ukrainian].

9. ДСТУ ISO 22000:2007 (2007). Systema upravlinnya bezpechnisty kharchovykh produktiv. Vymohy do bud'-yakykh orhanizatsiy kharchovoho lantsyuha (ISO 22000:2005, IDT). [Chynnyy vid 2007.08.01] [DSTU ISO 22000:2007. Food safety management system. Requirements for any food chain organizations (ISO 22000:2005, IDT) [Valid from 2007.08.01]. Kyiv: Derzhspozhivstandart Ukrayiny, 2007. 30 p. [in Ukrainian].

10. ДСТУ 7996:2015 (2016). Syry rozsil'ni. Zahal'ni tekhnichni umovy [Chynnyy vid 2017.01.01] [DSTU 7996:2015: Salted cheeses. General technical conditions [Valid from 2017.01.01]. Kyiv: UkrNDNC, 2016. [in Ukrainian].

11. Vasilenko G., Dorofeeva A., Golub B., Mironyuk, G. Posibnyk dlya malyh ta serednih pidpryemstv molokopererobnoyi galuzi z pidgotovky ta vprovadzhennya systemy upravlinnya bezpechnosti harchovykh produktiv na osnovi koncepcii HACCP [A guide for small and medium-sized enterprises of the dairy industry for the preparation and implementation of

food safety management based on HACCP concepts]. Kyiv: International Institute of Safety and Food Quality (IIFSQ). 194 p. [in Ukrainian].

12. Nastanova MV 4.4.5.6.-000-2010 (2010) Rozrobka ta zaprovadzhennya system upravlinnya bezpechnisty kharchovykh produktiv na osnovi pryntsyviv HACCP [Methodological Instructions (Manual) MB 4.4.5.6.-000-2010]. Development and implementation of food safety management systems based on HACCP principles. [in Ukrainian].

13. Danylenko V.O. Vykorystannya protsesiv ul'trafil'tratsiyi v tekhnolohiyakh molochnykh produktiv [Use ultrafiltration processes in technologies of dairy products]. https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/16664/2/VseukrStud_2016v1_Danilenko_V_O-Use_ultrafiltration_206-207.pdf [in Ukrainian].

14. Nazarenko Y, Kitchenko L. Znachennya membrannykh protsesiv u tekhnolohiyi vyrobnytstva syriv [The importance of membrane processes in cheese production technology]. http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/5036/1/4_%D0%9D%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE_%D0%9A%D1%96%D1%82%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf

15. Pro zatverdzhennya vymoh shchodo rozrobky, vprovadzhennya ta zastosuvannya postiyno diyuchykh protsedur, zasnovanykh na pryntsyvakh Systemy upravlinnya bezpechnisty kharchovykh produktiv (HACCP): nakaz Ministerstva ahraryoi polityky ta prodovol'stva Ukrayiny № 590 vid 01.10.2012 r. iz zminamy vid 25.12.2015. [On the approval of the requirements for the development, implementation and application of permanent procedures based on the principles of the Food Safety Management System (FASSR): order of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine No. 590 dated 10.01.2012 as amended from 12.25.2015. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12#Text> [in Ukrainian].

16. Dzyuba T., Mazur H. (2012) Prohramy-peredumovy yak zahal'novyznanyy klyuchovyy element systemy upravlinnya bezpekoyu kharchovykh produktiv [Prerequisite programs as a universally recognized key element of the food safety management system]. *Standardization Certification. Quality*, no. 1, pp. 50–52. [in Ukrainian].

17. Generic HACCP Model for Meat and Poultry Products with Secondary Inhibitors, not shelf stable. <http://www.fsis.usda.gov/index.htm>

18. Ostapjuk S.D. (2014) Koryhuval'ni diyi dlya kozhnoyi krytychnoyi tochky kontrolyu pry vyrobnytstvi molochnykh produktiv [Corrective actions for each critical point of control in the production of dairy products]. *Technology audit and production reserves*, no. 1/5 (15), pp. 29–31. [in Ukrainian].