

УДК 637.14, ББК 85, ГСНТИ 65.63.33

DOI: 10.31857/2500-2082/2023/1/9-16, EDN: OJORAX

АДАПТАЦИЯ СИСТЕМЫ ISO 22000:2007 (ХАССП) В ПРОИЗВОДСТВЕ ИННОВАЦИОННОГО ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА

Вера Васильевна Крючкова¹, доктор технических наук

Иван Федорович Горлов^{1,2}, академик РАН

Марина Ивановна Сложенкина^{1,2}, член-корреспондент РАН

Наталья Ивановна Мосолова¹, доктор биологических наук

Елизавета Андреевна Алефиренко¹, соискатель

Светлана Николаевна Белик³, кандидат медицинских наук

¹ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции», г. Волгоград, Россия

²ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград, Россия

³ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», г. Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: niimmp@mail.ru

Аннотация. Авторами теоретически доказана и практически подтверждена возможность использования тыквенного пюре, инулина, желатина и ванильного порошка в производстве творожного продукта. Изучены состав и свойства растительных ингредиентов, установлена их высокая пищевая и биологическая ценность, показана повышенная функциональная активность. Найдены способы получения тыквенного пюре и творога, предварительной подготовки растительных ингредиентов, определены количество и этап их внесения, на основании чего разработана технология производства инновационного продукта с использованием системы ХАССП. Проведен анализ существующих рисков и контролирование выбранных звеньев на производстве, через которые проходит пищевая продукция, установлены потенциально опасные факторы на предприятии и мероприятия по их управлению. Определены три критические контрольные точки ККТ: пастеризация молока и охлаждение; внесение закваски и сквашивание; приготовление замеса методом Дерево принятия решений. В результате разработан и внедрен стандарт ISO 22000:2007, который гарантирует высокое качество и безопасность готового продукта, предотвращая возникновение рисков и повышая уровень безопасности продукта на всех этапах технологического цикла — от приемки сырья до реализации потребителю.

Ключевые слова: технология творожного продукта, тыква, инулин, желатин, ванильный порошок, система ХАССП, потенциально опасные точки, критически контрольные точки, метод Дерево принятия решений

ADAPTATION OF THE ISO 22000:2007 (HASSP) SYSTEM IN THE PRODUCTION OF INNOVATIVE CURD PRODUCT PRODUCTION

V.V. Kryuchkova¹, Grand PhD in Engineering Sciences

I.F. Gorlov^{1,2}, Academician of the RAS

M.I. Slozhenkina^{1,2}, Corresponding Member of the RAS

N.I. Mosolova¹, Grand PhD in Biological Sciences

E.A. Alefirenko¹, Applicant

S.N. Belik³, PhD in Medical Sciences

¹Volga Research Institute of Meat and Dairy Products Production and Processing, Volgograd, Russia

²Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

³Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

E-mail: niimmp@mail.ru

Abstract. The authors have theoretically proved and practically confirmed the possibility of using pumpkin puree, inulin, gelatin and vanilla powder in the production of cottage cheese; the composition and properties of vegetable ingredients have been studied, their high nutritional

and biological value has been established and increased functional activity has been shown; the method of obtaining pumpkin puree and cottage cheese, preliminary preparation of vegetable ingredients, the amount and stage of their application have been determined on the basis of which the technology for the production of an innovative product using the HACCP system has been developed. The analysis of existing risks and control of selected links in the production through which food products pass, identified potentially dangerous factors at the enterprise and measures for their management, identified three critical control points of KKT: pasteurization of milk and cooling; introduction of fermentation and fermentation; preparation of the batch, using the Decision Tree method, as a result of which the ISO 22000:2007 standard was developed and implemented, which guarantees high quality and safety of the finished product, preventing the occurrence of risks and increasing the level of product safety at all stages of the technological cycle — from acceptance of raw materials to sale to the consumer.

Keywords: cottage cheese product technology, pumpkin, inulin, gelatin, vanilla powder, HACCP system, potentially dangerous points, critical control points, Decision Tree method

ХНИЗ — неинфекционные и неконтагиозные заболевания, имеющие длительную прогрессию, включая ожирение, сердечно-сосудистые заболевания, диабет, хронические заболевания почек, остеопороз, саркопению, болезнь Альцгеймера и рак. [5] Ведущий метаболический фактор риска смерти от ХНИЗ во всем мире — повышенное артериальное давление (19% всех случаев смерти), за ним следуют повышенное содержание глюкозы в крови, избыточная масса тела и ожирение. Глобальная эпидемия хронических заболеваний, связанных с питанием, побудила к возникновению и широкому распространению нового направления — функциональное питание (ФП). Его основная задача — укрепление здоровья путем влияния на определенные физиологические реакции организма. Реализуется систематическим длительным употреблением функциональных продуктов, в России более 35% это молочные, в том числе творожные. [1]

Творог — кисломолочный продукт, выработанный сквашиванием молока закваской молочнокислых мезофильных бактерий, сычужного фермента и коагуляцией молочного белка с последующим удалением сыворотки. Творог — основной диетический источник полноценного протеина, конъюгированной линолевой кислоты, кальция, калия, фосфора и других ценных макро- и микроэлементов, а также витаминов, которые обладают антиканцерогенными свойствами, регулируя пролиферацию, дифференцировку и апоптоз клеток [16], антиоксидантными и противовоспалительными эффектами. [7, 8] Для обогащения творога при производстве функциональных продуктов используют различные ингредиенты растительного и животного происхождения, в том числе ягоды, богатые полифенолами, овощи с большим количеством витаминов и микроэлементов, семена и злаки, концентрат молочной сыворотки, желатин и другое [10, 14] Основное действие этих компонентов — выраженное клинически доказанное влияние на здоровье, они ингибируют канцерогенез, снижают уровень провоспалительных эйкозаноидов, простагландинов и лейкотриенов, защищают от окислительного стресса, вызванного избытком активных форм кислорода и модулируют микробиоту. [9, 11, 12]

Возможность улучшения качества и функциональных свойств пищевых продуктов не исключает проблемы их безопасности, поэтому была обоснована профилактическая, основанная на оценке риска, система качества и безопасности продуктов питания ХАССП, которая охватывает ввод материалов, производственного процесса, конечных продуктов, объектов и персонала в кри-

тических контрольных точках. [3] Она состоит из двух компонентов: анализ опасности и контрольная мера критического предела. Первый — это процесс выявления и оценки факторов, которые могут негативно влиять на безопасность пищевых продуктов, а второй заключается в предотвращении или устранении опасностей до минимального и приемлемого уровня. Система ХАССП была широко принята странами, международными организациями, включая Всемирную организацию

Таблица 1.
Органолептические и химические показатели
тыквенного пюре и инулина

Показатель	Тыквенное пюре	Инулин
Органолептические показатели		
Вкус, запах	Хорошо выраженный тыквенный, без посторонних привкусов и запахов	Вкус сладкий, без запаха
Внешний вид, консистенция	Однородная пюреобразная текучая масса, без частиц, волокон, кожицы и семян	Мелкий кристаллизованный порошок
Цвет	Насыщенно оранжевый	Светло — кремовый
Химические показатели, г/100 г		
Белки	1,7±0,01	2,1±0,1
Жиры	6,2±0,04	0,1±0,005
Углеводы, всего	7,5±0,05	12,8±0,11
Пищевые волокна	1,2±0,01	4,5±0,09
Крахмал	2,7±0,02	—
Сахара	3,6±0,01	—
Пектин	16,0±0,01	—
Зола	1,1±0,02	1,4±0,05
Органические кислоты	—	0,1±0,002
Витаминный состав, мг/100 г продукта		
A	0,25±0,04	—
B ₁	0,05±0,02	0,07±0,02
B ₂	0,06±0,01	0,06±0,01
E	0,4±0,02	0,2±0,01
PP	0,7±0,03	1,6±0,01
C	8,0±0,03	6,0±0,06
B ₄	—	30,0±0,03
Минеральные вещества, мг/100 г продукта		
Калий	204,0±0,03	200,0±0,03
Кальций	25,0±0,02	20,0±0,02
Магний	14,0±0,04	12,0±0,04
Железо	0,4±0,01	0,4±0,01
Фосфор	25,0±0,01	78,0±0,01
Натрий	4,0±0,02	3,0±0,02

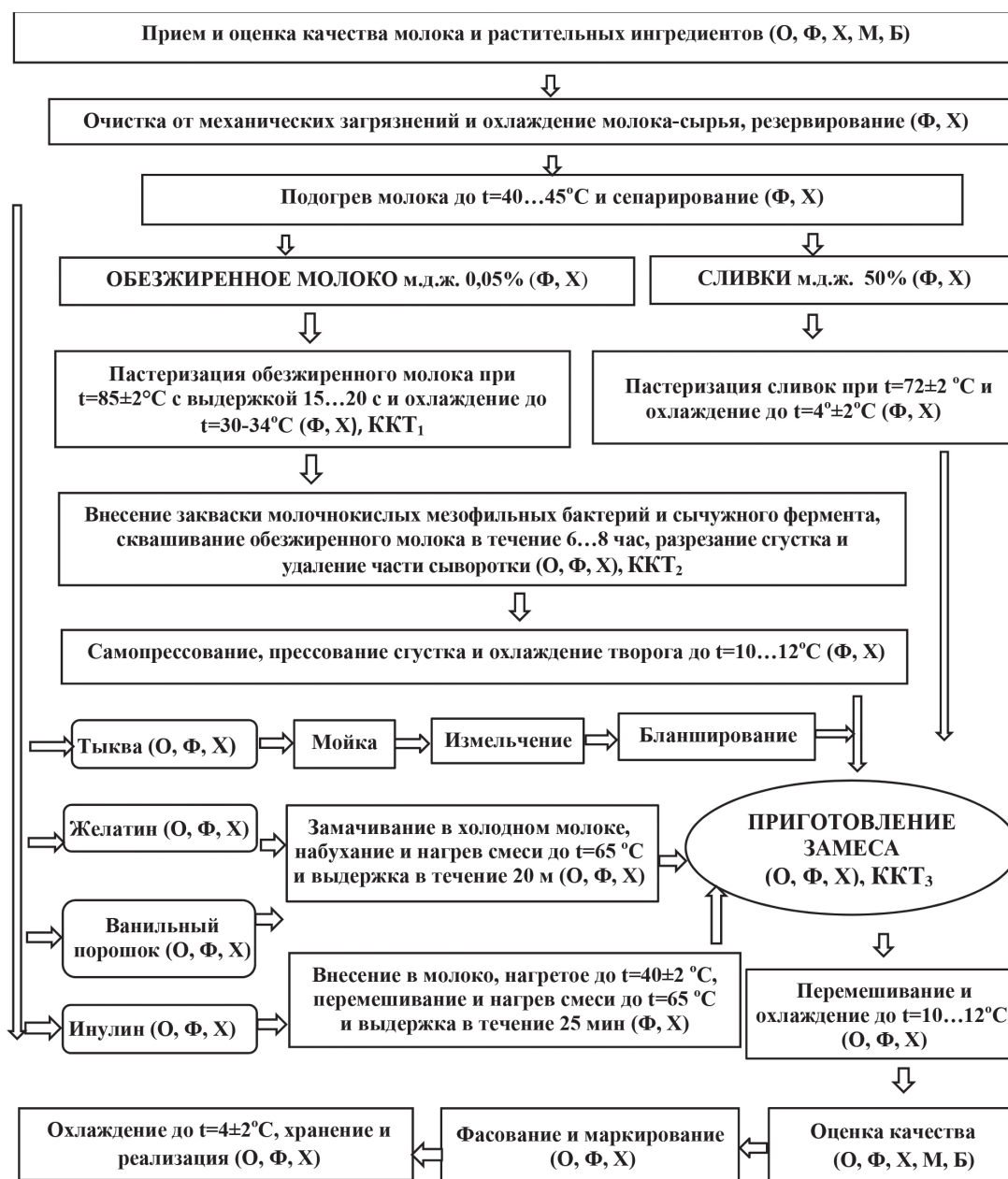


Рис. 1. Технологическая схема производства обогащенного творожного продукта с использованием системы ХАССП.

О — органолептические показатели (внешний вид, консистенция, вкус, запах, цвет); Ф — физические (плотность, чистота по механической загрязненности, температура, время выдержки, масса продукта); Х — химические (массовая доля жира, белка, углеводов, влаги, пищевых волокон); М — микробиологические (общая обсемененность, количество соматических клеток, молочнокислых бактерий, патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, дрожжи и плесени); Б — показатели безопасности (содержание токсичных элементов, нитратов, нитритов, радионуклидов, микотоксинов); ККТ — критические контрольные точки.

здравоохранения, а также Продовольственную и сельскохозяйственную организацию, в настоящее время это всемирно признанная система профилактического менеджмента для поддержания гигиены пищевых продуктов. [4, 6]

Цель работы — адаптация системы ISO 22000:2007 (ХАССП) в производстве инновационного творожного продукта.

Для достижения поставленной цели был оценен весь процесс производства обогащенного творожного продукта; выявлены потенциальные биологические, химические и физические опасности, которые могут существовать в процессе производства; выделены критические контрольные точки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальные исследования проводили в лабораториях: ГНУ НИИММП (г. Волгоград), ФГБОУ ВО ВолгГТУ, ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» и НУ Испытательная лаборатория «Ника и К» (г. Ростов-на-Дону). Объекты изучения: молоко коровье, не ниже первого сорта (ГОСТ 31449-2013); творог обезжиренный (ГОСТ 31453-2013); закваска молочнокислых мезофильных бактерий ООО «ВИВО» (ТУ 9223-001-18137828-2015); тыквенное пюре (ГОСТ 32742-2014); инулин пищевой (ТУ 9187-00118137828-2015); ванильный порошок (ГОСТ

Таблица 2.

Описание обогащенного творожного продукта

Состав продукта	Творог обезжиренный, молоко, тыквенное пюре, инулин, желатин, ванилин	
	Показатель	Требования
Качественные характеристики	Вкус, запах	Творожный, с гармоничным и приятным запахом, сладковатым привкусом введенного наполнителя
	Внешний вид, консистенция	Нежная, однородная, густая консистенция
	Цвет	Желто-оранжевый, равномерный по всей массе
	Массовая доля, % жира	1,0
	белка	12,7
	углеводов	6,0
	СОМО, %	23,3
	Кислотность, °Т	184
	Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 г продукта	Не обнаружено
	БГКП не допускается в 0,1 г продукта	
Упаковка	<i>Staphylococcus aureus</i> в 1 г продукта	1*10 ⁶
	Количество молочнокислых бактерий в 1 г продукта на конец срока годности, КОЕ/г	
Маркировка на каждой единице упаковки	Полистироловые стаканчики объемом 250 мл	
	Наименование продукции в соответствии с требованиями Технического регламента; товарный знак; наименование и место нахождения изготовителя продукции и контакты; состав продукции; пищевая и энергетическая ценность; количество молочнокислых бактерий и дрожжей; срок годности; условия хранения; дата производства; масса нетто потребительской упаковки; обозначение стандарта, нормативного или технического документа, в соответствии с которыми произведена продукция; номер партии; информация о подтверждении соответствия продукции требованиям Технического регламента; необходимые предупредительные надписи или манипуляционные знаки «Бережь от солнечных лучей», «Ограничение температуры», «Бережь от влаги»	
Транспортировка	Специализированные транспортные средства в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на транспорте конкретного вида	
Условия хранения, °С	4±2	
Срок годности, сутки	5	

16599-71 «Ванилин. ТУ»); желатин (ГОСТ 11293-89 «Желатин. ТУ»); выработанный инновационный творожный продукт.

Использовали комплекс общепринятых стандартных и модифицированных методов исследований: физико-химический, органолептический и микробиологический. Основные методы исследований: массовая доля жира (ГОСТ Р ИСО 2446-2011); белок — методом Кьельдаля (ГОСТ 34454-2018); органолептические показатели — сенсорным методом (ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011); микробиологические показатели (ГОСТ 32901-2014); аминокислотный, витаминный и минеральный состав тыквы, инулина и творожных продуктов — методом капиллярного электрофореза с помощью системы Капель-105М. Повторность — трехкратная. Результаты статистически обрабатывали в программе Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При разработке творожного продукта применяли в качестве функциональных ингредиентов тыкву, инулин, ванильный порошок и желатин. Плоды тыквы, включая мякоть, семена и кожуру, богаты источником первичных и вторичных метаболитов (белки, углеводы, мононенасыщенные жирные кислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, каротиноиды, токоферолы, триптофан, дельта-7-стерины и многие другие фитохимические вещества). [2]

Инулин — водорастворимый полисахарид для хранения, относится к группе неперевариваемых углеводов (фруктаны). Пероральное введение ину-

лина обеспечивает как местную, так и системную иммунную модуляцию. Местный эффект (возможно косвенный) — через пребиотическое действие инулина, стимулирующего рост полезных бактерий в кишечнике. Кроме этого инулин снижает цитотоксичность и генотоксичность *in vitro* в клетках аденокарциномы толстой кишки человека. [13] Он может поглощать АФК через генерацию антиокси-

Таблица 3.

Перечень используемого сырья и материалов при производстве обогащенного творожного продукта

Сырье	Характеристика
Молоко-сырье коровье	Молоко-сырье не ниже первого сорта, кислотность — не более 19°Т, плотность — не менее 1,028 г/см ³ , ГОСТ 31449-2013
Творог обезжиренный	Творог обезжиренный м.д.ж. — 1,8%, м.д.в. — 80%, кислотность — 170...240°Т, ГОСТ 31453-2013
Молоко пастеризованное	Молоко пастеризованное м.д.ж. — 3,2%, кислотность — не более 18°Т, ГОСТ 32922 — 2014
Закваска	Закваска «Творог «VIVO», производитель ООО «ВИВО», ТУ 9223-001-18137828-2015
Тыквенное пюре	Тыквенное пюре, ГОСТ 32742 — 2014
Инулин	Инулин пищевой, ТУ 9187-002-97357430-09
Желатин	Желатин, ГОСТ 11293-89
Ванильный порошок	Ванилин, ГОСТ 16599-71
Упаковка: полистироловые стаканчики	ГОСТ 17527-2003 «Упаковка. Термины и определения»

Таблица 4.
Перечень потенциально опасных факторов на предприятии

Вид	Опасный фактор
Микробиологический (М)	КМАФАнМ, БГКП, патогенные: сальмонеллы, <i>S. aureus</i> , плесневые грибы
Химический (Х)	Элементы моющих средств, пищевые добавки
Физический (Ф)	Загрязнения среды предприятия, посторонние предметы, упаковка
Показатель безопасности (Б)	Содержание токсичных элементов, нитратов, нитритов, радионуклидов, микотоксинов

дантных ферментов и короткоцепочечных жирных кислот из-за пребиотической активности инулин-модифицированной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте. [15]

Пищевая ценность, витаминно-минеральный состав тыквенного пюре и инулина представлены в таблице 1.

Органолептические показатели вводимых ингредиентов высокие, без резко выраженных вкуса и запаха, в состав тыквенного пюре входит множество необходимых организму веществ: витамины А, Е и С, группы В; важные макроэлементы (калий, кальций, магний, фосфор). Магний принимает участие в более чем 300 ферментативных реакциях, в том числе, с участием молекулы, оберегающей энергию АДФ. Кальций способствует свертываемости крови, мышечным сокращениям, нервному возбуждению и задействован в процессе нормального всасывания жира в желудочно-кишеч-

ном тракте, а также обладает антиаллергическим и противовоспалительным действием, активизирует ряд ферментов и гормонов. Фосфор – важнейший макроэлемент, обеспечивающий рост и здоровое состояние костной и зубной тканей организма, участвует в синтезе клеточных мембран, обмене жиров, белков и углеводов. Недостаток фосфора может вызвать нарушение нормального функционирования мышц и снижение умственной деятельности.

Инулин имеет мягкий сладкий вкус (примерно в 10 раз слабее сахара), низкокалорийный. В его составе значительное количество пищевых волокон (4,5%) и витаминов группы В, особенно В₄, С и РР.

Среди минеральных веществ в инулине содержится большое количество калия, улучшающего деятельность головного мозга и снабжение его кислородом, кальций, фосфор.

Таким образом, проведенные исследования качественных характеристик подтвердили высокую значимость полезных компонентов в составе тыквенного пюре и инулина, и возможность их использования в разрабатываемой технологии творожного продукта.

Были изучены разные способы и технологические этапы внесения не только тыквенного пюре и инулина, но и желатина в качестве стабилизатора, ванильного порошка как ароматизатора, а также их количество.

В результате разработана технологическая схема производства творожного продукта с применением системы ХАССП (рис. 1).

Таблица 5.

Мероприятия по управлению опасными факторами на молочном предприятии

Операция	Опасный фактор	Мероприятие
Приемка молока	О: вкус и запах, внешний вид, консистенция, цвет; М: бактериальная обсемененность, КМАФАнМ, БГКП, сальмонелла, <i>S. aureus</i> ; Б: токсичные элементы, микотоксины, радионуклиды, плесени; Ф: плотность, кислотность, наличие механических частиц и посторонних предметов	Контроль сопровождающей документации; режима хранения молока; отбор проб и возврат молока при несоответствии его требованиям к качеству
Очистка	Ф: посторонние предметы, механические частицы молока; Б: токсичные элементы, нитраты, нитриты, радионуклиды	Контроль качества молока-сырья после очистки от механических примесей
Охлаждение	Ф: высокая температура и наличие микроорганизмов порчи	Контроль температурного режима и бактериальной обсемененности
Сепарирование	Ф: посторонние предметы, механические примеси; Х: Элементы моющих средств	Технический осмотр оборудования; выявление наличия остаточных моющих средств
Пастеризация	Ф: температура пастеризации и охлаждения молока	Контроль температуры пастеризации и охлаждения молока
Внесение закваски	М: КМАФАнМ, патогенные: БГКП, сальмонеллы, <i>S. aureus</i> , плесневые грибы; Х: кислотность и активность закваски; Ф: режим пастеризации, механические примеси; Б: пестициды, токсичные элементы, микотоксины	Технический осмотр оборудования, контроль качества закваски и режима пастеризации пастеризованного молока; контроль температурного режима; микробиологический контроль закваски
Внесение функциональных ингредиентов	О: внешний вид и консистенция, вкус, запах и цвет; Ф: температура тепловой обработки и охлаждения функциональных ингредиентов; Б: пестициды, токсичные элементы, микотоксины, плесени и дрожжи	Контроль органолептических показателей функциональных ингредиентов; температура подогрева и охлаждения; микробиологический контроль ингредиентов
Приготовление замеса	Ф: масса ингредиентов, очередность внесения, перемешивания; О: внешний вид и консистенция готового творожного продукта	Технический осмотр оборудования для смешивания, взвешивание массы ингредиентов, тщательность перемешивания
Фасовка	Ф: масса нетто творожного продукта; наличие маркировки; О: внешний вид упаковочных материалов	Взвешивание готового продукта; контроль даты производства; контроль внешнего вида упаковки
Хранение и реализация продукта	О: внешний вид упаковки; Ф: температура и сроки хранения	Контроль внешнего вида упаковки, наличия влажных пятен, подтеков, деформации; контроль температурного режима хранения и срока реализации

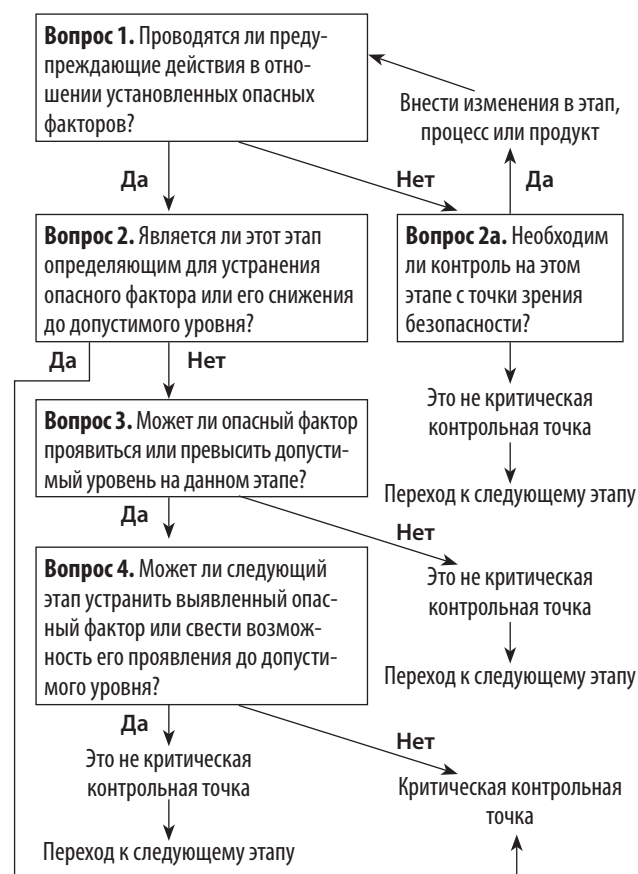


Рис. 2. Дерево принятия решений для анализа опасностей технологического процесса по ККТ.

Из рисунка видно, что каждая технологическая операция находится под контролем, при котором исследуют наиболее характерные показатели качества, регламентируемые стандартами для обеспечения качества и безопасности готового продукта, которым уделяется пристальное внимание не только со стороны потребителей, но и контролирующих органов для предотвращения поставок недоброкачественной продукции.

Существуют официальные правила и документы, регулирующие проведение различных мероприятий в этой области. К ним относится система ХАССП – совокупность организационной структуры документов, производственных процессов и ресурсов, необходимых для ее реализации. [3] При создании плана ХАССП тщательно изучают технологические и производственные процессы по всей «пищевой цепочке» от получения сырья до отгрузки готовой продукции. Выявляют вероятные опасности и принимают системные меры по предупреждению и устранению всевозможных нарушений.

Для разработки плана внедрения стандарта ISO 22000:2007 при производстве обогащенного творожного продукта использовали технологическую схему (рис. 1), описание обогащенного продукта (табл. 2) и перечень сырья и материалов (табл. 3).

Для оценки рисков при производстве обогащенного творожного продукта установлен перечень опасных факторов с краткой характеристикой и областью их распространения.

Опасный фактор означает, что употребляемые продукты питания могут влиять на здоровье потребителя и/или вызывать различные заболевания. Недоброкачественные продукты питания – угроза для здоровья человека. Подобные угрозы по системе ХАССП подразделяются на: химические (Х); физические (Ф); микробиологические (М) и показатели безопасности (Б). [6] В таблице 4 представлен перечень потенциально опасных факторов на предприятии.

Главная задача системы ХАССП – выявление и предупреждение появления опасных факторов на всех этапах технологического процесса. Одни из них используют ряд предупреждающих действий для ликвидации опасного фактора, другие могут быть устранены с помощью одного предупреждающего действия.

Разработанные мероприятия по управлению выявленными опасными факторами на молочном предприятии приведены в таблице 5.

Технология производства обогащенного творожного продукта – сложный процесс, который требует пристального внимания на каждой технологической операции по обеспечению безопасности производства и качества пищевых продуктов, что важно для потребителя и производителя.

Путем экспертизы каждого потенциально-опасного фактора проводится анализ рисков и составляется перечень учитываемых опасных факторов, по которым риск превышает допустимый уровень. Для определения ККТ использовали Дерево принятия решений, представленное на рисунке 2. [3, 6]

Поэтапное выявление критических контрольных точек с помощью метода дерева принятия решений приведено в таблице 6.

Выявлены три критические контрольные точки (ККТ) при производстве обогащенного творожного продукта: 1 – пастеризация молока и охлаждение, 2 – внесение закваски и сквашивание, 3 – приготовление замеса. В результате исследований разработана технология с указанием ККТ на всех этапах производства функционального продукта (рис. 1), внедрение стандарта ISO 22000:2007 гарантирует высокое качество и безопасность готовой продукции.

Таким образом, изучены состав и свойства тыквенного пюре и инулина, установлена их высокая пищевая и биологическая ценность, показана функциональная активность. Найдены способы получения тыквенного пюре и творога, предварительной подготовки растительных ингредиентов, определены количество и технологический этап их внесения – приготовление замеса, на основании чего разработана технология обогащенного творожного продукта с использованием системы ХАССП. Для разработки плана внедрения стандарта ISO 22000:2007 использовали технологическую схему производства обогащенного творожного продукта, описание продукта и перечень используемого сырья и материалов, что дает возможность контролировать его соответствие требованиям стандартов. Для оценки рисков при производстве продукта установлен перечень опасных факторов с его краткой характеристикой и областью распространения. Путем экспертизы каждого потенциально-опасного фактора проводили анализ рисков и составили перечень

Таблица 6.
Выявление критических контрольных точек
при производстве обогащенного творожного продукта
с помощью метода Дерева принятия решений

Операция	Опасный фактор (да – (+), нет – (–))					Наличие/ отсутствие ККТ, +/-
	О	Ф	Х	М	Б	
Приемка и оценка качества молока-сырья и функциональных добавок	–	–	–	–	–	–
Очистка молока-сырья от механических примесей	–	–	–	–	–	–
Сепарирование молока	–	–	–	–	–	–
Пастеризация и охлаждение молока	–	+	+	+	–	ККТ ₁
Внесение закваски, сквашивание молока	–	+	+	+	–	ККТ ₂
Разрезание сгустка, вымешивание и отделение сыворотки	–	–	–	–	–	–
Самопрессование и прессование сгустка	–	–	–	–	–	–
Оценка качества творога	–	–	–	–	–	–
Приготовление замеса – внесение функциональных ингредиентов	+	+	+	+	+	ККТ ₃
Оценка качества готового продукта	–	–	–	–	–	–
Расфасовка, охлаждение и хранение	–	–	–	–	–	–

учитываемых опасных факторов, по которым риск может превышать допустимый уровень. Для определения ККТ использовали Дерево принятия решений и выявили три ККТ: пастеризация молока и охлаждение; внесение закваски и сквашивание; приготовление замеса. На основании внедрения стандарта ISO 22000:2007 предприятие гарантирует высокое качество и безопасность продукта, предотвращая возникновение рисков и повышая уровень безопасности продукта на всех этапах производственной деятельности (от приемки сырья до потребителя).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Новости и аналитика молочного рынка. Обзор. Что сегодня происходит на молочном рынке России <https://milknews.ru/longridy/rynok-moloka-situaciya.html> (дата обращения 12.10.2022).
2. Batool M., Ranjha MMAN, Roobab U. et al. Nutritional Value, Phytochemical Potential, and Therapeutic Benefits of Pumpkin (*Cucurbita* sp.). *Plants* (Basel). 2022. May 24. 11(11). P. 1394.
3. Chapman B., Gunter C. Local Food Systems Food Safety Concerns. *Microbiol Spectr.* 2018 Apr; 6(2).
4. Chiba T. Management of Food Hygiene and Safety by Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP). *Yakugaku Zasshi.* 2022. 142(1). P. 27–31.
5. Di Lorenzo L., Pipoli A., Manghisi N.M. et al. Nutritional hazard analysis and critical control points at work (NAC-CPW): interdisciplinary assessment of subjective and metabolic work-related risk of the workers and their prevention. *Int J Food Sci Nutr.* 2020. 71(7). P. 902–908.
6. Hung Y.T., Liu C.T., Peng I.C. et al. The implementation of Hazard Analysis and Critical Control Point management system in a peanut butter ice cream plant. *J Food Drug Anal.* 2015. Sep. 23(3). P. 509–515.
7. Khan I.T., Nadeem M., Imran M. et al. Antioxidant properties of Milk and dairy products: a comprehensive review of the current knowledge *Lipids Health Dis.* 2019. 18(1). p. 41.

8. Kontareva V.Yu., Belik S.N., Morgul E.V. et al. Yogurt enriched to correct intestinal microflora in dysbiosis В сборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia 82051. 2020.
9. Kontareva V.Yu., Belik S.N., Morgul E.V. et al. The effect of prebiotic components on the quality of yogurt В сборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia 82054. 2020.
10. Kryuchkova V.V., Gorlov I.F., Korneichuk K.M. et al. Brine-ripened cheese enriched with vegetable ingredients: technology and quality В сборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia 82063. 2020.
11. Kryuchkova V.V., Gorlov I.F., Belik S.N. As vegetable ingredients in functional fermented milk products В сборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia 82092. 2020.
12. Lettieri-Barbato D., Tomei F., Sancini A. et al. Effect of plant foods and beverages on plasma non-enzymatic antioxidant capacity in human subjects: a meta-analysis *Br J Nutr* 109(9) 1544–56. 2013.
13. Mensink M.A., Frijlink H.W., van der Voort Maarschalk K., Hinrichs W.L. Inulin, a flexible oligosaccharide. II: Review of its pharmaceutical applications. *Carbohydr Polym.* 2015 Dec 10. 134. P. 418–28.
14. Serafini M., Peluso I. Functional Foods for Health: The Interrelated Antioxidant and Anti-Inflammatory Role of Fruits, Vegetables, Herbs, Spices and Cocoa in Humans *Curr Pharm.* 2016. Des 22(44). 6701–15.
15. Shang H.M., Zhou H.Z., Yang J.Y. et al. In vitro and in vivo antioxidant activities of inulin. *PLoS One.* 2018. Feb 2. 13(2):e0192273.
16. Wu Y., Huang R., Wang M. et al. Dairy foods, calcium, and risk of breast cancer overall and for subtypes defined by estrogen receptor status: a pooled analysis of 21 cohort studies. *Am J Clin Nutr.* 2021. Aug 2. 114(2). P. 450–461.

REFERENCES

1. Novosti i analitika molochного рынка. Obzor. Chto segodnya proiskhodit na molochном рынке Rossii <https://milknews.ru/longridy/rynok-moloka-situaciya.html> (data obrashcheniya 12.10.2022).
2. Batool M., Ranjha MMAN, Roobab U. et al. Nutritional Value, Phytochemical Potential, and Therapeutic Benefits of Pumpkin (*Cucurbita* sp.). *Plants* (Basel). 2022. May 24. 11(11). P. 1394.
3. Chapman B., Gunter C. Local Food Systems Food Safety Concerns. *Microbiol Spectr.* 2018 Apr; 6(2).
4. Chiba T. Management of Food Hygiene and Safety by Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP). *Yakugaku Zasshi.* 2022. 142(1). P. 27–31.
5. Di Lorenzo L., Pipoli A., Manghisi N.M. et al. Nutritional hazard analysis and critical control points at work (NAC-