

А.М. Захарова, Ю.С. Щербинина

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ НАССР ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ДОБАВЛЕНИЕМ ГАЛАКТООЛИГОСАХАРИДОВ И КОНЦЕНТРАТА СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ

В настоящее время в условиях рынка предприятия должны обеспечивать потребности потребителя качественной и безопасной продукцией. Гарантией безопасности продукции на предприятиях служит система НАССР. Система базируется на скорейшем предотвращении угроз на каждой стадии производственного процесса, нежели на обнаружении опасных пищевых продуктов в конце производства. Внедрение в производство системы обеспечивает стабильность безопасности продукции.

Представлены результаты анализа опасных факторов и критических контрольных точек в технологии функционального кисломолочного продукта в соответствии с принципами системы НАССР. Сформирован перечень учитываемых опасных факторов (биологических, химических, физических) по диаграмме анализа рисков. Установлены критические контрольные точки при разработке функционального кисломолочного продукта.

Качество, безопасность, система менеджмента качества НАССР, опасный фактор, анализ рисков, критическая контрольная точка.

Введение

В производстве продуктов питания главными критериями выступают качество и безопасность. Безопасность продуктов питания – многоплановая проблема, актуальность которой возрастает с каждым днем. Качество продукции понимается как функция основных свойств ее ценности вместе с определенными параметрами. Проблема повышения качества актуальна для любой организации, особенно на современном этапе, когда в увеличении эффективности производства все большее значение приобретает качество продукции, обеспечивающие её конкурентоспособность.

Концепция системы НАССР (НАССР – Hazard analysis and critical control points – анализ рисков и критических контрольных точек) обеспечивает надежную безопасность продуктов питания и сокращает риск заражения болезнями, связанными с потреблением продуктов питания. Эффективность предотвращения болезней пищевого происхождения у потребителей зависит от правильного применения ее принципов. Система НАССР является международной и основывается на семи принципах (в соответствии с ISO 22000), направленных на реализацию и выполнение управления данной системой на предприятии [1]:

1. Идентификации опасных факторов, которые следует предотвратить, ликвидировать или снизить до приемлемого уровня.

2. Идентификации критических контрольных точек на конкретном этапе (этапах) технологического процесса; контроле критических контрольных точек (ККТ) для предотвращения или сведения к минимуму воздействия опасных факторов. Факторы риска могут быть потенциальными, допустимыми и недопустимыми.

3. Установлении критических пределов, которых следует придерживаться для того, чтобы ККТ находились под контролем. Критический предел – это максимальное или минимальное значение какого-

либо параметра в ККТ, за которую её значения не должны выходить.

4. Разработке и осуществлении эффективных процедур управления в критических точках. Для обеспечения гарантии соответствия производственного процесса и готовой продукции требованиям внутренних стандартов и установленных критических пределов следует обеспечить постоянный контроль для каждой ККТ. Контроль является системой наблюдений и замеров, цель которых – удостовериться в том, что состояние критической точки находится в рамках установленных пределов.

5. Разработке корректирующих действий, которые должны осуществляться, если результаты мониторинга свидетельствуют о том, что в определенной критической точке произошел выход из-под контроля. Корректирующие действия необходимы для выявления причин возникновения отклонения, исключения возможности поступления некачественного продукта потребителю и обеспечения проведения технологического процесса в пределах установленных границ.

6. Разработке процедур проверки, которые позволяют удостовериться в эффективности системы НАССР. Проверка должна подтвердить, что план НАССР адекватно отражает опасные факторы и выполняется надлежащим образом. Процедура проверки – это систематический контроль измерительной аппаратуры, условий проведения отдельных стадий производства, правильность ведения документации.

7. Документировании процедур и регистрации данных, необходимых для функционирования системы НАССР [2].

Анализ проблем управления качеством является необходимой потребностью для пищевой промышленности на современном этапе развития. Знание принципов и методов современного менеджмента качества – эффективный инструмент выживания в условиях остроконкурентной среды российских производителей.

На кафедре технологии молока и молочных продуктов ФГБОУ ВПО КемТИПП были проведены исследования по разработке технологии и управления функционального кисломолочного продукта, обогащенного галактолигосахаридами (ГОС), концентратом сывороточных белков (КСБ). ГОС представляют собой растворимые неперевариваемые углеводы, которые оказывают благоприятное воздействие на микрофлору кишечника человека, избирательно стимулируя рост полезных для здоровья кишечных бактерий. КСБ – сывороточные белки, богатые незаменимыми аминокислотами. Внесение КСБ в функциональный кисломолочный продукт повышает биологическую ценность.

Разработка технологии функционального кисломолочного продукта, обогащенного ГОС и КСБ с применением принципов системы НАССР, актуальна и позволяет достичь обеспечения стабильности безопасности продукции.

Целью данной работы является адаптация системы НАССР к технологии функционального кисломолочного продукта.

Объект и методы исследования

Объектом исследования являлось молоко-сырье, молоко с добавлением пребиотических веществ – галактоолигосахаридов (ГОС), молоко с добавлением концентрата сывороточного белка (КСБ) и молочные продукты, вырабатываемые из молока без добавления и с добавлением пребиотических веществ – галактоолигосахаридов и сывороточного белка.

На первом этапе исследования была собрана исходная информация о функциональном кисломолочном продукте с добавлением ГОС и КСБ. Второй этап исследования заключался в оценке вероятности реализации опасных рисков, представленный на рис. 1.

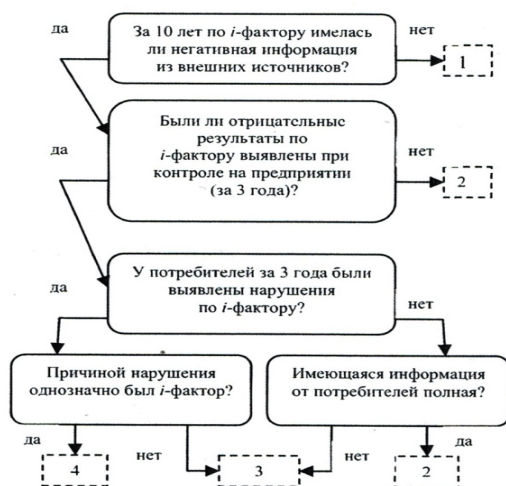


Рис. 1. Алгоритм оценки вероятности реализации опасного фактора

Вероятность опасного фактора осуществляли в баллах согласно критериям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Критерии оценки вероятности реализации опасного фактора

Оценка	Определение
1 балл	Опасный фактор не выявляется в течение 5 лет
2 балла	Опасный фактор может появляться от одного раза в 5 лет до одного раза в год
3 балла	Опасный фактор может появляться от одного раза в месяц до 11 раз в год
4 балла	Опасный фактор может появляться от одного раза в неделю до 3 раз в месяц

Оценивали тяжесть последствий от реализации опасного фактора в баллах согласно критериям, представленным в табл. 2.

Таблица 2

Тяжесть последствий от реализации опасного фактора

Оценка	Критерий уровня опасности
1	Слабый уровень опасности (действие опасного фактора не приводит к потере работоспособности)
2	Средний уровень опасности (потеря работоспособности в течение нескольких дней, но последствия не будут проявляться)
3	Тяжелый уровень опасности (длительная потеря трудоспособности, получение инвалидности 3-й группы)
4	Критический уровень опасности (получение инвалидности 1-й или 2-й группы, летальный исход)

Представленный алгоритм дает возможность оценить вероятность реализации каждого потенциального опасного фактора с последующим анализом риском по опасному фактору, приведенной на рис. 2.



Рис. 2. Диаграмма анализа рисков

Применение диаграммы анализа рисков при управлении качеством кисломолочного функционального продукта, обогащенного ГОС и КСБ, позволяет выявить потенциально опасные риски его производства, которые необходимо учитывать в дальнейшем при определении критических контрольных точек (ККТ).

В итоге проведения анализа опасных факторов и рисков по каждому потенциальному опасному фактору был составлен перечень учитываемых потенциальных опасностей при производстве функционального кисломолочного продукта (табл. 3). Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3

Потенциальные опасности при производстве функционального кисломолочного продукта

Опасный фактор	Тяжесть последствий	Вероятность возникновения	Фактор учитывают (+) или не учитывают (-)
Микробиологические опасные факторы			
Бактерии группы кишечной палочки (БГКП)	3	4	+
Сальмонеллы	4	2	+
<i>S. aureus</i>	4	2	+
Плесени и дрожжи	3	3	+
Химические опасные факторы			
Токсичные элементы	2	2	-
Микотоксины (афлотоксин М1)	4	2	+
Радионуклиды	2	1	-
Антибиотики и ингибирующие вещества	2	3	+
Элементы моющих и дезинфицирующих веществ (в остаточных количествах)	2	2	-
Технические средства (остатки смазочных материалов)	2	2	-
Физические опасные факторы			
Поступающие с сырьем	3	3	+
Поступающие с водой из скважин и водопроводов	3	2	+
Элементы технологического оснащения и продукты износа оборудования	3	1	-
Остатки упаковочных материалов	3	1	+
Личные вещи персонала и посетителей, включая спецодежду	3	1	-

На третьем этапе исследования выявляли ККТ на всех стадиях процесса производства функционального кисломолочного продукта с добавлением ГОС и КСБ. Алгоритм приведен на рис. 3.

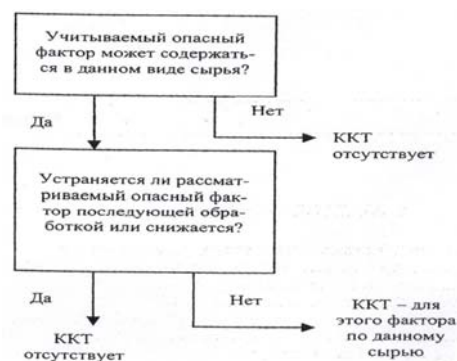


Рис. 3. Алгоритм по видам сырья при производстве функционального кисломолочного продукта

Результаты и их обсуждение

Разработанная технологическая схема функционального кисломолочного продукта с использованием галактоолигосахаридов и концентрата сывороточных белков состоит из следующих операций: нормализации молока, внесения пребиотика, гомогенизации и термической обработки смеси, пастеризации, охлаждения смеси, внесения закваски, сквашивания смеси, охлаждения и фасования [3].

В технологию функционального кисломолочного продукта внедряли систему НАССР. Ключевыми действиями при разработке системы управления качеством и безопасностью в соответствии с ГОСТ Р 51705.1 является анализ и оценка рисков, для проведения которых использовалась вся доступная информация на всех этапах производства функционального кисломолочного продукта.

Ключевыми аспектами формирования качества функционирования кисломолочного продукта являются: качество используемого сырья, ингредиентов и материалов; качество каждой стадии производства, определяющее общий уровень качества технологических операций, четкое функционирование системы контроля на всех стадиях производства.

Анализ опасных факторов предусматривает сбор и оценку информации об опасностях и условиях, которые могут привести к их возникновению. Его осуществляли в две стадии: составление перечня возможных опасностей и их оценка. В нашей работе осуществлялся контроль всех факторов (согласно плану НАССР), которые с достаточной вероятностью могут угрожать безопасности производства функционального кисломолочного продукта. Они были разделены на микробиологические, химические и физические.

Биологические риски связаны с деятельностью микробов, паразитов, простейших, грибов, дрожжей, плесеней, микотоксинов. Они подразделяются на санитарно-показательные микроорганизмы, которые определяют степень загрязнения тары, оборудования, сырья, готовой продукции и рук персонала; условно-патогенные микроорганизмы, способные вызвать при большом обсеменении пищевые токсико-

инфекции; патогенные микроорганизмы, которые вызывают пищевые токсикозы и токсикоинфекции, характеризующиеся тяжелым течением болезни с высокой вероятностью летального исхода; микроорганизмы порчи (дрожжи, плесени, грибы, микотоксины), появление которых приводит к порче сырья, готовой продукции [4].

Химические опасности подразделяются на две категории – натуральные яды или ядовитые вещества, которые являются натуральными элементами пищевых продуктов (афлотоксины, микотоксины), и вторая – лекарственные и химические вещества, которые вводятся в пищевые продукты на стадиях выращивания, сбора урожая, хранения, переработки, упаковки и реализации (пестициды, удобрения, антибиотики и др.) [5].

Физические факторы связаны с наличием любого физического материала, который в естественном состоянии не присутствует в пищевом продукте, может вызывать болезнь или причинить вред лицу, употребляющему данный продукт. При этом анализу подлежали характеристика продукта; ингредиенты, сырьё, входящие в продукт; действия, производимые на каждой стадии технологического процесса, способы хранения, опасности, исходящие от персонала, оборудования, производственной среды, реализации продукта на рынке; производство продукта и употребление в пищу потребителем.

Оценку вероятности реализации каждого опасного фактора оценивали экспертным путем с учетом всех допустимых источников информации исходя из четырех возможных вариантов оценки: практически равна нулю, незначительная, значительная и высокая, алгоритм представлен на рис. 1.

Чтобы провести анализ рисков, строится граница допустимого риска на диаграмме с координатами: «вероятность появления опасного фактора» – «тяжесть последствий», как показано на рис. 2. Для рассматриваемого фактора на диаграмму наносят точку с координатами, оцененными, как указано выше. В случае, если точка находится на границе или выше нее – определяемый фактор опасный, если ниже – не опасный. В группу биологических потенциально опасных факторов были отнесены БГКП, сальмонеллы, *S. aureus*, дрожжи и плесени. Вероятность БГКП, следуя алгоритму, приведенному выше, оценили в 3 балла, тяжесть последствий – в 4 балла, построенная точка на диаграмме лежала выше границы допустимого риска. Следовательно, фактор БГКП учитывают при производстве продукта. По каждому потенциально опасному фактору был проведен анализ рисков по диаграмме. Так, факторы БГКП, сальмонеллы, *S. aureus*, дрожжи и плесени, микотоксины (афлотоксин М1), антибиотики и ингибирующие вещества, остатки упаковочных материалов были учтены, поскольку имели значение выше предела. По итогам проведения анализа опасных факторов был составлен перечень учитываемых биологических, химических, физических опасностей, приведенных в табл. 3.

На следующем этапе были определены ККТ на всех этапах производства функционального кисломолочного продукта.

Под ККТ понимают место проведения контроля для идентификации опасного фактора и(или) управления риском. Точкой может быть любой этап технологического процесса производства, на котором возникновение опасности может быть предотвращено, устранено либо снижено до оптимального уровня.

Алгоритм выбора ККТ по каждому опасному виду используемого сырья представлен на рис. 3. Необходимым условием ККТ является наличие на рассматриваемом этапе контроля признаков риска (идентификация опасного фактора и(или) предупреждающих (управляющих) воздействий, устраняющих риск или понижающий его до приемлемого уровня).

Для определения критических контрольных точек процесса ответили на каждый вопрос последовательно на каждой стадии, где выявлены значимые опасные факторы, и по каждому выявленному фактору.

Результаты определения критических контрольных точек и корректирующих действий при производстве функционального кисломолочного продукта с добавлением галактоолигосахаридов и концентрата сывороточных белков представлены в табл. 4.

Таблица 4

Критические контрольные точки при производстве функционального кисломолочного продукта

ККТ (этап технологического процесса)	Учитываемый фактор
ККТ 1 (приемка молока)	<i>Биологические:</i> БГКП, сальмонеллы, КМАФАнМ, возбудители туберкулеза, возбудители бруцеллеза, соматические клетки <i>Химические:</i> токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды, ингибирующие вещества, радионуклиды
ККТ 2 (приемка немолочных компонентов)	<i>Биологические:</i> дрожжи, плесени, КМАФАнМ, сальмонеллы, патогенные стафилококки, БГКП. <i>Химические:</i> токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды, радионуклиды
ККТ 3 (охлаждение и промежуточное хранение молока)	<i>Биологические:</i> КМАФАнМ, сальмонеллы, патогенные стафилококки, БГКП, листерия
ККТ 4 (сбраживание)	<i>Химические:</i> энтеротоксины, остатки моющих и дезинфицирующих средств. <i>Биологические:</i> сальмонеллы, БГКП, патогенные стафилококки, <i>S. aureus</i>
ККТ 5 (пастеризация)	<i>Химические:</i> энтеротоксины. <i>Биологические:</i> КМАФАнМ, сальмонеллы, патогенные стафилококки, БГКП, листерия
ККТ 6 (хранение)	<i>Химические:</i> остатки моющих и дезинфицирующих средств. <i>Биологические:</i> плесени

В результате проведенных исследований было выявлено значительное количество ККТ. В практике разработки и функционирования системы HACCP отмечается, что таких точек должно быть не более 8–10.

С целью сокращения числа ККТ было проведено их объединение по правилу: объединение ККТ осуществляется, если они контролируются одним и тем же человеком и относятся к одной и той же операции (операция – это законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте). На основании анализа опасных факторов и применения алгоритмов определения ККТ выделены шесть объединенных ККТ: приемка молока, приемка немолочных компонентов, охлаждение и промежуточное хранение молока, сквашивание, пастеризация, хранение.

В результате проведенных исследований были реализованы принципы системы ХАССП, составлен

перечень учитываемых биологических и химических потенциальных опасностей и определены ККТ в производстве технологии функционального кисломолочного продукта с добавлением ГОС и КСБ.

Система НАССР как инструмент управления обеспечивает организованный подход к опознаваемым факторам риска химического, физического происхождения пищевых продуктов. Внедрение системы НАССР сокращает производственный контроль изделия. Это не только «эффективная стоимость», но и также мощная система, которая гарантирует производство качественной продукции и повышает конкурентоспособность.

Список литературы

1. Елисеева, Л.Г. Международная интеграция в области обеспечения безопасности и повышения конкурентоспособности продукции агропромышленного производства // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 3. – С. 46–51.
2. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. – Введ. 2001-07-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 11 с.
3. Захарова, Л.М. Функциональный кисломолочный напиток «Биоритм» / Л.М. Захарова, М.А. Захаренко // Молочная промышленность. – 2010 – № 11. – С. 55.
4. Шепелева, Е.В. Методика оценки рисков безопасности молочной продукции / Е.В. Шепелева, Е.В. Митасева, А.С. Ремизова // Молочная промышленность. – 2011. – № 12. – С. 14–17.
5. Аршкуни, В.Л. От системы ХАССП к менеджменту безопасности пищевой продукции / В.Л. Аршкуни // Сертификация. – 2010. – № 2. – С. 16–18.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

L.M. Zaharova, Yu.S. Sherbinina

APPLICATION OF THE HACCP PRINCIPLES BY DESIGNING THE TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL SOUR-MILK PRODUCT WITH THE ADDITION OF GALACTOOLIGOSACCHARIDES PRODUCTION AND WHEY PROTEIN CONCENTRATE

Currently in market conditions, the company must meet the needs of consumers with qualitative and safe products. Guarantee of safety of production at the enterprises of a system of HACCP. The system is based on the speedy mitigating the risks at each stage of the production process, rather than on detection of dangerous food products at the end of production. Introduce the system provides a stable product quality.

This article presents the research results of analysis of hazards and critical control points in the technology of functional sour-milk product in accordance with the principles of the HACCP system. The list of carried hazardous factors (biological, chemical, physical) on the graph of risk analysis. Determine the critical control points during the development of functional sour-milk product.

Quality, safety, the quality management system of HACCP, hazardous factor, analysis of risks, critical control point.

Kemerovo Institute of Food Science and Technology,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia.
Phone/fax: +7 (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 31.05.2013

