

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ХАССП ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРНЫХ И ПЛАВЛЕННЫХ СЫРНЫХ ПРОДУКТОВ

Е. А. МОЛИБОГА,

кандидат технических наук,

Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина

(644008, г. Омск, ул. Институтская площадь, д. 1; тел.: 8 (3812) 65-12-77; e-mail: mea130980@mail.ru)

Ключевые слова: инновационная технология, плавленые сырные продукты, качество, безопасность, контрольная точка, опасный фактор, система ХАССП.

Статья посвящена разработке качественных и безопасных молочносодержащих продуктов путем использования системы менеджмента безопасности пищевой продукции, соответствующей требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 22000. Основной принцип представленной технологии – это разработка технологических параметров и приемов обработки основного сырья молока как самого натурального и биологически полноценного функционального продукта с целью сохранения его нативных свойств. Первый блок данной технологии включает интенсификацию процесса производства полутвердых сыров и сырных масс для плавления путем активизации заквасочной микрофлоры на специальной среде. Во втором блоке представлены технология плавленого сыра «Студенческий» и характеристика его биологической ценности. На элементы инновационной комплексной технологии разработана и утверждена нормативная документация, новизна технологических и рецептурных решений отражена в патентах РФ. Продукты, выработанные в рамках реализации комплексной технологии, отличаются высоким качеством, пищевой ценностью, безопасностью, содержанием специальных пищевых веществ: незаменимых аминокислот, жирных кислот, витаминов, биофлавоноидов и пищевых волокон, способствующих усвоению организмом потребителей различных возрастных групп. Комплексная технология производства плавленых сыров и сырных продуктов рекомендуется для молочных предприятий с полным циклом переработки животного и растительного сырья. На основе проведенных исследований выбраны принципы системы ХАССП. Составлен перечень учитываемых биологических и химических потенциальных опасностей, выделены критические контрольные точки в технологии сырного продукта, позволяющие управлять качеством и безопасностью на всех этапах производства, предотвратить возникновение критических ситуаций, способных повлиять на безопасность и качество продукта.

USING OF HACCP SYSTEM IN THE DEVELOPMENT OF INTEGRATED MANUFACTURING OF CHEESE AND CREAM CHEESE PRODUCTS

Е. А. MOLIBOGA,

candidate of technical sciences,

Omsk State Agrarian University of P. A. Stolypin

(1 Institutetskaya sq. Str., 644008, Omsk; tel.: +7 (3812) 65-12-77; e-mail: mea130980@mail.ru)

Keywords: innovative technology, cream cheese products, quality, security, checkpoint, dangerous factor, HACCP system.

Article is devoted to developing of high quality and safe milk-containing products through the use of a food safety management system that meets the requirements of GOST R ISO 22000. The basic principle provided by the technology is the development of process parameters and methods of processing the basic raw material of milk as the most natural and biologically fully functional product, in order to preserve its native properties. The first unit of this technology includes the intensification of the process of production of semi-hard cheese and cheese for melting masses, by activating the starter microflora on a special medium. In the second block it is represented the technology of processed cheese "Studenchesky" and characterization of its biological value. Normative documents on elements of the innovation complex technology was developed and approved, the novelty of technology and prescription decisions reflected in the patents of Russian Federation. Products developed in the framework of the integrated technology, are of high quality, nutritional value, safety, containing special nutrients: essential amino acids, fatty acids, vitamins, bioflavonoids, and dietary fiber, promoting the absorption of the body of consumers of different age groups. Complex technology of cream cheese and cheese production is recommended for dairy enterprises with a full cycle of processing of animal and vegetable raw materials. On the basis of the research the principles of the HACCP system selected. An inventory of carried biological and chemical potential hazards complied, critical control points marked in the cheese product technologies to manage quality and safety at all stages of production, prevent the occurrence of a critical situation that could affect the safety and quality of the product.

Положительная рецензия представлена О. В. Пасько, доктором технических наук, профессором кафедры технологии продуктов питания и сервиса Омского экономического института.

Проблема обеспечения безопасности и качества продукции на предприятиях пищевой промышленности становится все более актуальной. К сожалению, на предприятиях не всегда возможно обеспечить безусловную безопасность пищевых продуктов из-за отсутствия современной системы контроля качества и безопасности продовольственного сырья и пищевой продукции.

Нововведения в производстве и при хранении пищевых продуктов, с одной стороны, позволяют расширить ассортимент продукции, увеличить сроки ее хранения и полнее удовлетворить требования потребителя, с другой – формируют новые, опасные для здоровья человека факторы. Поэтому сегодня становится особенно актуальной проблема обеспечения стабильности качественных характеристик продуктов, включая показатели безопасности. Проблема решается путем внедрения на предприятии системы ХАССП [1].

Исследования в этом направлении приобретают все большую значимость, учитывая возрастающую конкуренцию на рынке пищевых продуктов, в том числе молочных, и потребительские предпочтения населения.

В международной практике наиболее признанным документом в области обеспечения безопасности пищевых продуктов является ISO 22000:2005 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к любым организациям в продуктовой цепи», который объединил в себе семь принципов ХАССП и прикладные этапы, разработанные Комиссией Кодекса Алиментариус. Его цель – глобальная гармонизация способов управления безопасностью пищевых продуктов.

Данный стандарт определяет требования к системам менеджмента безопасности пищевой продукции (далее СМБПП), включающим ключевые элементы для обеспечения безопасности по всей продуктовой цепи до конечного потребления: диалоговый обмен информацией; системный менеджмент; предварительно необходимые программы; принципы ХАССП. Наиболее сложные этапы при разработке СМБПП – составление схемы производственного процесса и выявление критических контрольных точек (далее ККТ).

Исходя из изложенного на первом этапе исследований была разработана схема производства сырного и плавленого сырного продукта на ООО «Манрос-М» – филиале ОАО «Вимм-Билль-Данн» (г. Омск) (табл. 1) [2–14].

Таблица 1
Технология плавленых сырных продуктов

Блок 1	Технология основного сырья для плавления	
Оценка качества молока-сырья, обезжиренного молока, нормализованной смеси молока и растительного сырья	ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»; ФЗ № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию	
Составление нормализованной смеси, внесение комплексной добавки	t = (45 ± 5) °С. Количество 1,4 мас. %	
Пастеризация с добавлением компенсационного протектора	t = 82–85 °С τ = 5–10 с	
Охлаждение смеси до температуры свертывания, введение бакконцентрата в активизированной форме и ферментного препарата	t = (33 ± 1) °С	
Получение и обработка сырного сгустка. Отделение сыворотки и концентрирование ее ультрафильтрацией	τ = 50–60 мин.	
Формование, прессование сыра или сырной массы. Посолка сыра или сырной массы	τ = 60–75 мин. Согласно НТД	
Созревание сыра или сырной массы, формирование их видовых свойств. Проверка на качество плавления; оценка пищевой, биологической, энергетической ценности сыра или сырной массы	τ = (20 ± 5) сут. Режим созревания в соответствии с нормативной документацией	
Блок 2	Технология плавленых сырных продуктов	
Составление смеси и перемешивание: – основное сырье (сыр или сырная масса для плавления); – технически необходимые компоненты (эмульгирующие соли в виде водного раствора)	Рецептура продукта в соответствии с СТО или ТУ	
Нагревание смеси до текучего (жидкообразного) состояния	t = (85 ± 1) °С τ = 10–12 мин.	
Охлаждение смеси	t = 60–65 °С	
Разработка технологии и введение в смесь биокомпонента (ферментированные молочные или молочно-растительные сливки), структурообразователя, других функционально необходимых и вкусовых компонентов при перемешивании	t = 60–65 °С 10–12 мин.	
Расфасовка плавленого сырного продукта. Охлаждение готового продукта и выдержка	t = 10–12 °С τ = 3–4 ч	
Хранение и реализация готового продукта	t = (4 ± 2) °С	

Table 1
Technology of cream cheese products

The block 1	Technology of the main raw materials for melting	
Assessment of quality of raw milk, skim milk, the normalized mix of milk and vegetable raw materials	Technical regulations of the Customs Union 033/2013 “About safety of milk and dairy products”; Federal Law № 88-FZ “The technical regulation on milk and dairy products”	
Drawing up the normalized mix, introduction of a complex additive	t = (45 ± 5) °C Quantity 1,4 mas. %	
Pasteurization with addition of a compensation protector	t = 82–85 °C τ = 5–10 s	
Cooling of mix up to the folding temperature, introduction of a bacteria concentrate in the made active form and a fermental preparation	t = (33 ± 1) °C	
Receiving and processing of a cheese clot. Office of serum and concoction by its ultrafiltration	τ = 50–60 min.	
Formation, pressing of cheese or cheese curd Salting of cheese or cheese curd	τ = 60–75 min. According to the reference document	
Maturing of cheese or cheese curd, formation of their specific properties. Check on quality of melting; assessment of nutrition, biological, power value of cheese or cheese curd	τ = (20 ± 5) days The maturing mode according to the regulating documentation	
Block 2	Technology of cream cheese products	
Creation of mix and hashing: – the main raw materials (cheese or cheese weight for melting); – technically necessary components (emulsifying salts in the form of water solution)	Product compounding according to standard organization or technical condition	
Heating of mix to fluid (liquideous) conditions	t = (85 ± 1) °C τ = 10–12 min.	
Mix chilling	t = 60–65 °C	
Development of technology and introduction in biocomponent mix (the fermented milk or dairy and vegetable cream), a structure former, other functionally necessary and flavoring components when hashing	t = 60–65 °C 10–12 min.	
Packing of a cream cheese product. Chilling of a ready-made product and endurance	t = 10–12 °C τ = 3–4 h	
Storage and implementation of a ready-made product	t = (4 ± 2) °C	

Необходимо отметить, что сущность системы СМПББ состоит в том, что любые риски, связанные с безопасностью пищевой продукции, должны быть либо исключены, либо максимально снижены. Это достигается за счет постоянного контроля, способности предприятия предвидеть и предотвращать возможные опасности. В результате чего на следующем этапе был проведен анализ рисков с учетом вероятности появления опасных факторов и значимости их последствий, что в совокупности определяет безопасность молоко-содержащих продуктов [6, 7, 8, 9, 13, 14].

После составления списка всех опасных факторов, которые с определенной долей вероятности могут появиться на каждой стадии производства объекта исследования, дана оценка вероятности реализации каждого опасного фактора и тяжести последствий. Для определения значимости потенциальной опасности использовали структурированный подход, применяя метод анализа рисков по качественной диаграмме, представляющей собой график зависимости вероятности реализации опасного фактора от тяжести последствий. В соответствии с полученными результатами по каждому фактору определялась степень его учитываемости для выявления ККТ.

Степень учитываемости также оценивалась в соответствии с качественной диаграммой по ГОСТ Р 51705.1. По результатам анализа риска составлен перечень учитываемых факторов, при которых риск превышает доступный уровень. В связи с тем, что на молочном предприятии существует комплексная автоматизация всех участков и отделений, обеспечивающая «прозрачность», управляемость технологическими процессами и минимизацию возможности влияния человеческого фактора на них, физические опасности на основании их анализа не были включены в круг рассматриваемых опасных факторов и рисков.

Под ККТ поминают место проведения контроля для идентификации опасного фактора и (или) управления риском. Точкой может быть любой этап технологического процесса производства, на котором появление опасности может быть либо предотвращено, уничтожено, либо уменьшено до приемлемого уровня. При определении ККТ непосредственно при производстве плавленных сырных продуктов руководствовались методом дерева принятия решений [1].

На основании анализа опасных факторов и применения алгоритмов определения критических контрольных точек выделены пять объединенных ККТ

(табл. 2), оказывающих значительное влияние на качество и безопасность сырного продукта.

Для предотвращения, устранения или снижения до допустимого уровня выявленных опасных факторов установлены критические пределы, соблюдение которых в целом обеспечивает достижение цели пищевой безопасности сырного продукта. Концепция ККТ позволяет производителям и надзорным органам с наибольшей эффективностью управлять безопасностью продуктов. Для этого в каждой ККТ устанавливается система мониторинга контролируемого параметра, в рамках которой определяется частота мониторинга, его способ, ответственность

за получаемые результаты и их оценку. На основании полученных результатов разработана программа обязательных предварительных мероприятий и план ХАССП производства сырных продуктов.

Таким образом, качество и безопасность пищевой продукции являются управляемыми характеристиками. Для этого требуется создание на предприятиях пищевой промышленности, в том числе молочной, системы управления качеством и безопасностью пищевой продукции на основе принципов и требований ХАССП, а также международных стандартов ИСО 9000 и ИСО 22000.

Таблица 2

Критические точки производства сырных продуктов

ККТ (этап технологического процесса)	Учитываемые факторы	Корректирующие действия или меры предупреждения
ККТ 1 (приемка сырья)	Биологические: БГКП, КМАФАиМ, сальмонеллы, возбудители туберкулеза, возбудители бруцеллеза, соматические клетки; химические: токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды, ингибирующие вещества, радионуклиды	Контроль сопроводительной документации, контроль молока при приемке, программа предварительных мероприятий (ППМ) в отношении выбора поставщика. Возврат поставщику в случае несоответствия сырья нормативной документации
ККТ 2 (приемка немолочных ингредиентов)	Биологические: дрожжи, плесени, КМАФАиМ, сальмонеллы, патогенные стафилококки, БГКП, ГММ; химические: токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды, радионуклиды, ГМО	Контроль сопроводительной документации, контроль молока при приемке, программа предварительных мероприятий (ППМ) в отношении выбора поставщика. Возврат поставщику в случае несоответствия сырья нормативной документации
ККТ 3 (охлаждение и промежуточное хранение)	Биологические: БГКП, КМАФАиМ, листерия, сальмонеллы, патогенные стафилококки	Контроль и регулирование температуры и продолжительности охлаждения и промежуточного хранения
ККТ 4 (термическая обработка)	Биологические: БГКП, КМАФАиМ, листерия, сальмонеллы, стафилококки, дрожжи, плесени	Контроль и регулирование температуры и продолжительности термической обработки и охлаждения
ККТ 5 (фасование)	Биологические: БГКП, КМАФАиМ, дрожжи, плесени	Контроль герметичности в процессе фасования продукта

Table 2

Critical points of production of cheese products

CCP (stage of technological process)	Considered factors	Correcting actions or measures of the prevention
CCP 1 (acceptance of raw materials)	Biological: Bacteria coliform, the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, salmonellas, tuberculosis originators, brucellosis originators, somatic cells; chemical: the toxiferous elements, mycotoxins, antibiotics, pesticides inhibiting substances, radionuclides	Control of the accompanying documentation, control of milk in case of acceptance, the program of preliminary actions (PPA) concerning the choice of the supplier. Supplier return in case of not compliance of raw materials of the regulating documentation
CCP 2 (acceptance of not dairy ingredients)	Biological: yeast, mold, the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, salmonellas, pathogenic staphilococci, Bacteria coliform, GMM; chemical: toxiferous elements, mycotoxins, antibiotics, pesticides, radionuclides, GMO	Control of the accompanying documentation, control of milk in case of acceptance, the program of preliminary actions (PPA) concerning the choice of the supplier. Supplier return in case of not compliance of raw materials of the regulating documentation
CCP 3 (cooling and intermediate storage)	Biological: Bacteria coliform, the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, listeriya, salmonellas, pathogenic staphylococcus	Control and regulation of temperature and duration of cooling and intermediate storage
CCP 4 (heat treatment)	Biological: Bacteria coliform, the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, listeriya, salmonellas, staphylococcus, yeast, mold	Control and regulation of temperature and duration of heat treatment and cooling
CCP 5 (prepacking)	Biological: Bacteria coliform, the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, yeast, mold	Control of tightness in the course of a product prepacking

Литература

1. Кантере В. Н., Матисон В. А., Хангажеева М. А., Сазонов Ю. С. Система безопасности продуктов питания на основе принципов НАССП. М. : РАСХН, 2014. 462 с.
2. Молибога Е. А., Сохряков С. О. Исследование особенностей производства плавленого сырного продукта с растительными ингредиентами // Аграрный вестник Урала. 2011. № 12. С. 24–26.
3. Молибога Е. А., Гаврилова Н. Б. Комплексная технология плавленых сыров и сырных продуктов для предприятий полного цикла // Молоко – это здоровье. Перспективы развития молочной промышленности Сибири : сб. междунар. науч.-практ. конф. Барнаул, 2014.
4. Молибога Е. А. Разработка технологии плавленого сырного продукта для специализированного питания // Аграрный вестник Урала. 2016. № 6. С. 47–50.
5. Молибога Е. А. Изучение процесса структурообразования плавленых сырных продуктов для специализированного питания // Сыроделие и маслоделие. 2015. № 6. С. 48–50.
6. Лисин П. А., Гаврилова Н. Б., Молибога Е. А. и др. Интегральная оценка сбалансированности продуктов питания // Хранение и переработка сельхозсырья. 2015. № 8. С. 5–11.
7. Гаврилова Н. Б., Лисин П. А., Молибога Е. А. Термодинамическая оценка влияния комплексного протектора на стабилизацию качественных показателей молока // Вестник алтайской науки. 2015. № 1. С. 348–355.
8. Гаврилова Н. Б., Молибога Е. А., Рябкова Д. С. Технология плавленого сырного продукта для специального питания // Пищевая промышленность. 2015. № 1. С. 40–42.
9. Молибога Е. А. Новый вид плавленого сыра для функционального питания // Аграрный вестник Урала. 2014. № 12. С. 38–41.
10. Гаврилова Н. Б., Молибога Е. А. Инновационные технологии плавленых сыров и сырных продуктов для функционального питания // Пищевая промышленность. 2014. № 11. С. 38–41.
11. Гаврилова Н. Б., Молибога Е. А. Комплексная технология плавленых сыров и сырных продуктов // Сыроделие и маслоделие. 2014. № 5. С. 18–19.
12. Лисин П. А., Молибога Е. А., Воронова Т. Д., Савельева Ю. С., Кистер И. В. Композиционное проектирование поликомпонентных продуктов питания // Аграрный вестник Урала. 2013. № 12. С. 42–46.
13. Лисин П. А., Кистер И. В., Молибога Е. А., Скоков А. П. и др. Оптимизация рецептуры многокомпонентного продукта методом линейного программирования // Аграрный вестник Урала. 2013. № 8. С. 29–32.
14. Молибога Е. А. Маркетинговый анализ предпочтений на рынке сырных продуктов // Аграрный вестник Урала. 2012. № 10. С. 78–80.

References

1. Kantere V. N., Matison V. A., Hangazheeva M. A., Sazonov Yu. S. A security system of food on the basis of the principles of HASSP. M. : Russian Academy of Agrarian Sciences, 2014. 462 p.
2. Moliboga E. A., Sokhryakov S. O. Research of features of production of a fused cheese product with vegetable ingredients // Agrarian Bulletin of the Urals. 2011. № 12. P. 24–26.
3. Moliboga E. A., Gavrilova N. B. Complex technology of processed cheeses and cheese products for the entities of a complete cycle // Milk is health. Prospects of development of the dairy industry of Siberia : collection of works of Intern. scientif. and pract. conf. Barnaul, 2014.
4. Moliboga E. A. Development of technology of a fused cheese product for specialized food // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 6. P. 47–50.
5. Moliboga E. A. Studying of process of structurization of fused cheese products for specialized food // Cheese making and butter manufacture. 2015. № 6. P. 48–50.
6. Lisin P. A., Gavrilova N. B., Moliboga E. A. etc. Integrated assessment of balance of food // Storage and conversion of agricultural raw materials. 2015. № 8. P. 5–11.
7. Gavrilova N. B., Lisin P. A., Moliboga E. A. Thermodynamic assessment of impact of complex protector on stabilization of qualitative indexes of milk // Messenger of the Altai science. 2015. № 1. P. 348–355.
8. Gavrilova N. B., Moliboga E. A., Ryabkov D. S. Technology of a fused cheese product for special food // Food industry. 2015. № 1. P. 40–42.
9. Moliboga E. A. A new type of processed cheese for functional food // Agrarian Bulletin of the Urals. 2014. № 12. P. 38–41.
10. Gavrilova N. B., Moliboga E. A. Innovative technologies of cream cheeses and cheese products for functional food // Food industry. 2014. № 11. P. 38–41.
11. Gavrilova N. B., Moliboga E. A. Complex technology of cream cheeses and cheese products // Cheese making and butter manufacture. 2014. № 5. P. 18–19.
12. Lisin P. A., Moliboga E. A., Voronova T. D., Savelyeva Yu. S., Kister I. V. Composite designing of multicomponent food // Agrarian Bulletin of the Urals. № 12. 2013. P. 42–46.
13. Lisin P. A., Kister I. V., Moliboga E. A., Skokov A. P. etc. Optimization of a compounding of a multicomponent product by method of linear programming // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. № 8. P. 29–32.
14. Moliboga E. A. The marketing analysis of preferences in the market of cheese products // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 10. P. 78–80.