

**Ксения Николаевна Нициевская**

Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН, ведущий научный сотрудник отдела научных направлений исследований комплексной переработки сельскохозяйственного сырья, кандидат технических наук, Россия, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, e-mail: aksuta88@bk.ru

**Олег Константинович Мотовилов**

Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН, руководитель, доктор технических наук, Россия, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, e-mail: Ol\_mot@ngs.ru

**Галина Петровна Чекрыга**

Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН, ведущий научный сотрудник лаборатории микологического и бактериологического анализа, кандидат биологических наук, Россия, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, e-mail: GNU\_ip@ngs.ru

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ХАССП НА ПРИМЕРЕ ОСНОВЫ ДЛЯ СОУСОВ

*В настоящее время стабильность производственных сил предприятия определяется набором факторов, одним из которых является способность удовлетворять потребности рынка продукцией высокого качества и безопасности. Наиболее доступная форма системы управления качеством на предприятии связана с обеспечением безопасности производственных циклов, построенных на принципах ХАССП (анализ рисков критических контрольных точек). Данная система предполагает организацию контроля качества и безопасности продукции в процессе ее производства и разработку под конкретные параметры продукции и технологического оборудования. Использование основных принципов ХАССП при разработке и постановке новых видов продукции на производство является актуальным направлением. В статье представлена технологическая схема производства основы для соусов из растительного сырья с использованием механических и физических воздействий. Проанализированы опасные факторы по системе ХАССП (биологические, физические, химические) и определены критические контрольные точки при разработке исследуемой продукции из растительного сырья. Определение биологических и химических показателей конкретного вида продукции проводили в соответствии с ТР ТС 021/2011. В результате проведенных научных исследований обобщены данные по разработанной системе ХАССП, составлен перечень учитываемых биологических, физических и химических потенциальных опасностей при получении основы для соусов. Представлены описательные характеристики каждого этапа с обоснованием критических контрольных точек, параметров их введения при разработке системы ХАССП. Сформированный комплекс мер и показателей позволит управлять качеством и безопасностью на всех этапах производства основы для соусов из растительного сырья.*

**Ключевые слова:** система ХАССП, опасный фактор, критическая контрольная точка, соус из плодов рябины красной.

**Ksenia N. Nitsiyevskaya**

Siberian Research and Technological Institute of Processing of Agricultural Production of Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of RAS, leading staff scientist of the department of scientific directions of the researches of complex processing of agricultural raw materials, candidate of technical sciences, Russia, Novosibirsk Region, Novosibirsk area, W.S. Krasnoobsk, e-mail: aksuta88@bk.ru

**Oleg K. Motovilov**

Siberian Research and Technological Institute of Processing of Agricultural Production of Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of RAS, head, doctor of technical sciences, Russia, Novosibirsk Region, Novosibirsk area, W.S. Krasnoobsk, e-mail: Ol\_mot@ngs.ru

**Galina P. Chekryga**

Siberian Research and Technological Institute of Processing of Agricultural Production of Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of RAS, leading staff scientist of the laboratory of mycologic and bacteriological analysis, candidate of biological sciences, Russia, Novosibirsk Region, Novosibirsk area, W.S. Krasnoobsk, e-mail: GNU\_ip@ngs.ru

**METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF THE HACCP SYSTEM  
ON THE EXAMPLE OF THE BASIS FOR SAUCES**

*At present, the stability of the company's production forces is determined by a set of factors, one of which is the ability to meet the needs of the market with the products of high quality and safety. The most accessible form of quality management system in the enterprise is associated with ensuring the safety of production cycles, built on the principles of HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). This system assumes the organization of quality and safety control of products in the process of production and is developed for specific parameters of the products and technological equipment. Using the main principles of HACCP in the development and production of new types of products is an urgent direction. The study presents a technological scheme for the production of the bases for the sauces from vegetable raw materials using mechanical and physical effects. Hazard factors under the HACCP system (biological, physical and chemical) were analyzed, and critical control points were determined when developing the studied products from plant raw materials. The main criterion determining biological and chemical indicators was analyzed by TR TS 021/2011 for a specific type of the product. As a result of scientific research, the data on the developed HACCP system are summarized, and the list of potential biological, physical and chemical hazards taken into account when preparing the base for sauces is compiled. Descriptive characteristics of each stage with justification of critical control points and the parameters of their introduction in the development of the HACCP system are presented. The created set of measures and indicators will allow managing the quality and safety at all stages of the production of the base for sauces from vegetable raw materials.*

**Keywords:** HACCP system, hazard factor, critical control point, the sauce from the fruit of mountain red ash.

**Введение.** Современные темпы развития пищевой промышленности за последнее время сделали резкий скачок в развитии, ведь клиенты стали более требовательны к качеству продуктов питания и желают употреблять только безопасную продукцию. Во всем мире принята на уровне государств и успешно внедряется на предприятиях превентивная модель управления безопасностью пищевой продукции, основанная

на принципах HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point). Сама аббревиатура ХАССП (англ. HACCP) дословно расшифровывается как «анализ рисков и критические контрольные точки» [1, 2].

Потребитель становится все более требовательным. Он хочет быть уверен в качестве приобретаемой продукции и требует от производителя дополнительных гарантий – гарантий вы-

пуска продукции стабильного качества, отвечающей действующим требованиям безопасности. Такие гарантии предоставляет система управления качеством и пищевой безопасностью. Сертифицированная система служит до-

казательством того, что у изготовителя созданы все необходимые условия для организации стабильного выпуска качественной и безопасной продукции (рис.1).



Рис. 1. Составляющие системы менеджмента безопасности пищевых продуктов [1]

В настоящее время ХАССП – самая используемая в мировой практике модель управления безопасностью пищевых продуктов, дающая возможность обеспечить стабильность безопасности пищевой продукции и продовольственного сырья за счет упорядочения и координации работ по управлению рисками при их производстве, транспортировании, упаковке, хранении и реализации.

**Цель работы.** Исследование методических подходов к разработке системы ХАССП на примере основы для соусов.

**Объекты и методы.** На первом этапе определены образцы исследования и дальнейшие технологические этапы (рис. 3).

Объекты исследования – образцы основы для соусов из растительного сырья [3].

На втором и третьем этапах исследования осуществляли оценку вероятности реализации каждого опасного фактора по алгоритму, приведенному ГОСТ Р 51705.1-2001 [7]. Использование диаграммы анализа рисков при управлении качеством позволяет выявить потенциально опасные факторы его производства, которые необходимо учитывать в дальнейшем при определении ККТ.

В результате анализа технологического процесса были определены ККТ на всех этапах производства.

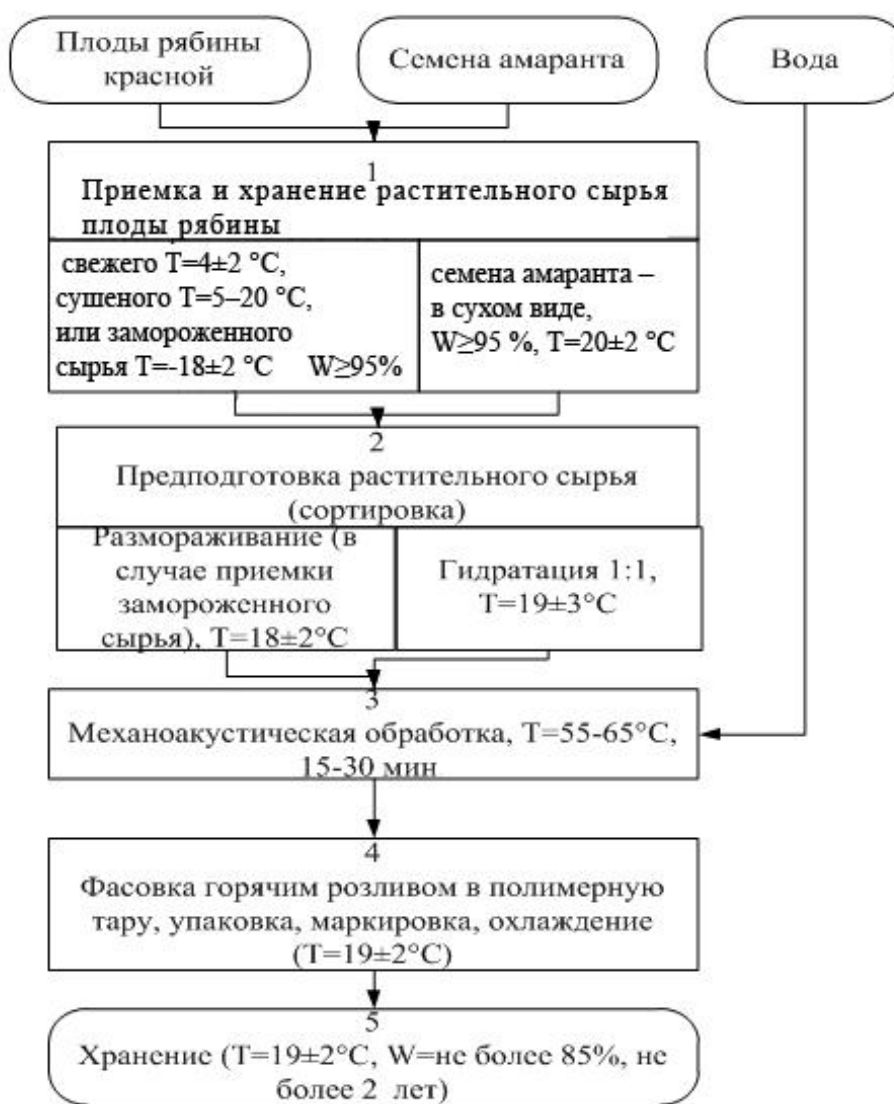


Рис. 2. Технологическая схема производства основы для соусов [4–6]

**Результаты исследований и их обсуждение.** При технологическом этапе №1 «Приемка и хранение растительного сырья» учитываемые опасные факторы – биологические (контролируемые признаки – КМАФАнМ, БГКП, плесени, дрожжи в растительном сырье и воде согласно ТР ТС 021/2011), химические (контролируемые признаки – остаточное количество токсичных элементов в растительном сырье согласно ТР ТС 021/2011) и физические (металломагнитная примесь в семенах амаранта). При этом данный технологический этап нельзя считать контрольной точкой, так как предупреждающие действия включают «входной контроль» при анализе сопутствующей документации на растительное сырье. Сырье, не соответствующее требованиям регламентирующей документации, не допус-

кается к переработке. При несоблюдении требований первого технологического этапа возможно устранение опасных факторов на этапе № 3.

На этапе № 2 «Предподготовка растительного сырья» подразумевается разморозка замороженных плодов рябины красной при температуре  $18 \pm 2$  °С, при использовании плодов в свежем виде температурные режимы находятся в пределах  $4 \pm 2$  °С, высушенном – в пределах  $19 \pm 2$  °С, далее проводится сортировка по визуальным характеристикам (крупный мусор, ветки, пораженные гнилью плоды). Семена амаранта на данном технологическом этапе подвергаются сортировке и гидратации в присутствии воды в соотношении 1:1 при температуре  $19 \pm 3$  °С в течение 12 часов. Исследуемый этап характе-

ризуется опасными биологическими факторами (распространение спорых и иных видов микроорганизмов), физическими (попадание посторонних примесей при сортировке плодов и гидратации семян амаранта), химическими (моющие средства при недостаточной обработке тары). Предупреждающие действия в данном случае сводятся к соблюдению температурно-влажностных режимов в зависимости от вида используемого сырья. Для снижения химических факторов необходима проверка оборудования

перед использованием на наличие остаточного содержания моющих средств. Для предотвращения физических факторов необходимо применение магнитоуловителей и визуальный контроль при сортировке сырья. При нарушении температурного режима, а также правил санитарной обработки тары, возможно дополнительное обсеменение и рост микроорганизмов, которые будут уничтожены при механоакустической и акустической обработке, устранение опасных факторов возможно на этапе № 3.

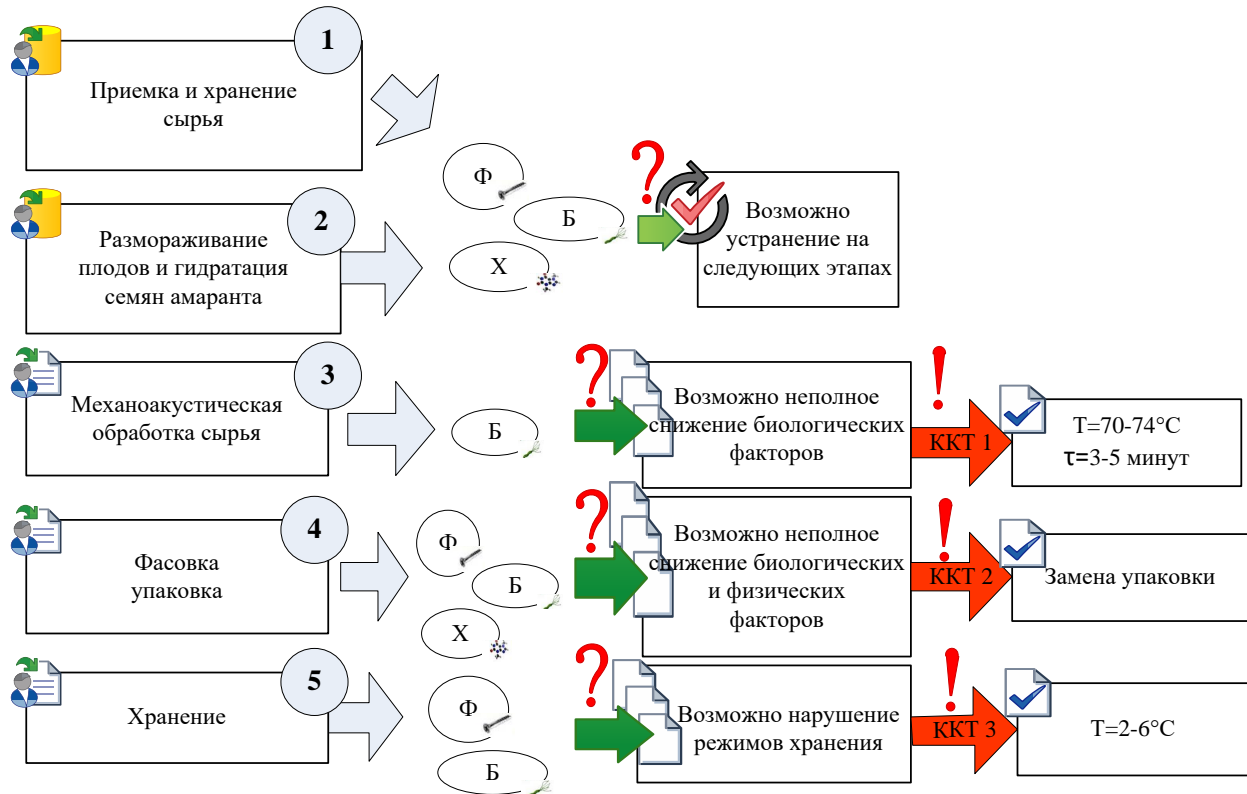


Рис. 3. Схема выявленных критических контрольных точек

Одним из главных технологических этапов является этап № 3 «Механоакустическая обработка растительного сырья», технологическая операция проводится в присутствии воды (согласно предусмотренной рецептуре). При нарушении температурных требований обработки сырья возникает риск возникновения биологических факторов (снижение показателей безопасности согласно ТР ТС 021/2011). Данный этап позволяет устранить «физические опасные факторы» (органические включения (листья, мелкие ветки и т.п.)) и химические (остатки моющих средств) посредством механического

измельчения и акустической стерилизации при низкотемпературных режимах обработки сырья (T=55–65 °C). При нарушении требований обработки на данном этапе продукция имеет низкие показатели качества и безопасности, что возможно в случае неполного уничтожения микроорганизмов при обработке сырья. Устранение на последующих этапах невозможно, поэтому этап № 3 необходимо считать критической контрольной точкой № 1 при контроле биологических факторов.

Этап № 4 заключается в «фасовке» продукции, розлив при этом проводится в горячем ви-

де при температуре  $40 \pm 2$  °С. Упаковка продукции осуществляется в полимерную тару, разрешенную к использованию на пищевые цели. Маркировка проводится согласно ТР ТС 022/2011. Согласно алгоритму принятия решений по ГОСТ Р 51705.1-2001, данный этап также рассчитан как критическая контрольная точка № 2, это объясняется возможным развитием биологических и физических факторов при нарушении целостности либо загрязнении упаковки на этом этапе. Устранение факторов невозможно на последующих этапах.

Этап № 5 «Хранение» готовой продукции при температуре  $T=19 \pm 2$  °С, влажности  $W=$  не более 85 % в течение не более 2 лет. На описываемом

этапе возможно возникновение биологических и физических факторов при несоблюдении параметров хранения. Этап является заключительным при производстве продукции перед реализацией, устранение факторов невозможно на последующих этапах, поэтому принято считать его критической контрольной точкой № 3.

Таким образом, обоснование выбора критических контрольных точек в технологии основы для соусов заслуживает контроля технологических операций № 3, 4, 5, а именно «Механоакустическая обработка», «Фасовка, упаковка и маркировка», а также «Хранение» готовой продукции. Перечень, мониторинг ККТ и корректирующие действия представлены в таблице.

**План ХАССП при производстве основы для соусов согласно технологическим этапам**

Номер ККТ	Этап	Опасный фактор	Мониторинг				Пределы контролируемых параметров	Корректирующие действия
			Что?	Как?	Как часто?	Кто?		
1	№1	Б	Т, °С	Термометр	Каждая партия	Оператор	55–65 °С	Изменение объема подачи холодной воды в водяную рубашку аппарата при риске выхода температуры за пределы
			т, мин	Часы	Каждая партия	Оператор		
3	№2	Ф	Целостность упаковки	Визуально	Каждая партия	Упаковщик	Упаковка без видимых механических повреждений	Замена упаковки при своевременном обнаружении повреждения, утилизация при невозможности определить точные сроки разгерметизации
4	№3	Б	Т, °С	Термометр	Каждая партия	Кладовщик	17–21 °С	Информирование руководителя, выявление причин несоответствия и их устранение, инструктаж кладовщика

Примечание: № 1 – механоакустическая обработка; № 2 – фасовка, упаковка, маркировка; № 3 – хранение; Б – биологический; Ф – физический; Х – химический; Т, °С – температура обработки; т, мин – продолжительность обработки.

**Выводы.** Сделан анализ критических контрольных точек при производстве соусов из плодов рябины красной. Разработан план ХАССП, включающий описание критических

контрольных точек (ККТ), а также методы их мониторинга, пределы технологических параметров и корректирующие действия: ККТ1 – «механоакустическая обработка» (Т = 55–65 °С, т = 15–30 мин), при этом корректировка температурной обработки регулируется; ККТ2 – «Фасовка, упаковка и маркировка», регулируется целостностью упаковки и контролируется визуальным осмотром; ККТ3 – «Хранение» (Т = 17–21 °С), температура корректируется настройками оборудования камеры хранения.

Внедрение данной системы контроля продукции позволит контролировать качество продукции до реализации. Результаты могут быть использованы на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности для разработки систем безопасности и качества продукции, полученной с использованием механоакустической обработки, учитывающих специфические особенности конкретного предприятия.

#### Литература

1. *Зайцев Г.Н.* Управление качеством в процессе производства: учеб. пособие. М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. 164 с.
2. Принципы ХАССП. Безопасность продуктов питания и медицинского оборудования: пер. с англ. *О.В. Замятиной.* М.: Стандарты и качество, 2006. 231с.
3. Пат. 2652105 Российской Федерации, МПК А23L 21/10 (2016.01), А23В 7/005 (2006.01) Способ получения основы для соусов из растительного сырья / *К.Н. Нициевская, О.К. Мотовилов, Г.П. Чекрыга, К.Я. Мотовилов.* – Заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН) (RU); 2017110973, заявл. 31.03.2017, опубли. 25.04.2018.
4. ГОСТ 29187-91. Плоды и ягоды быстрозамороженные. Общие технические условия. М., 1991.

5. ГОСТ 12003-76. Фрукты сушеные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение. М., 1976.
6. ГОСТ 6714-74 Плоды рябины обыкновенной. М., 1974.
7. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. М., 2007.

#### Literatura

1. *Zajcev G.N.* Upravlenie kachestvom v processe proizvodstva: ucheb. posobie. M.: IC RIOR, NIC INFRA-M, 2016. 164 s.
2. Principy HASSP. Bezopasnost' produktov pitaniya i medicinskogo oborudovanija: per. s angl. *O.V. Zamjatinov.* M.: Standarty i kachestvo, 2006. 231s.
3. Pat. 2652105 Rossijskoj Federacii, MPK A23L 21/10 (2016.01), A23B 7/005 (2006.01) Sposob poluchenija osnovy dlja sousov iz rastitel'nogo syr'ja / *K.N. Nicievskaja, O.K. Motovilov, G.P. Chekryga, K.Ja. Motovilov.* – Zajavitel' i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe uchrezhdenie nauki Sibirskij federal'nyj nauchnyj centr agrobiotekhnologij Rossijskoj akademii nauk (SFNCA RAN) (RU); 2017110973, zajavl. 31.03.2017, opubl. 25.04.2018.
4. GOST 29187-91. Plody i jagody bystrozamorozhennye. Obshhie tehničeskie uslovija. M., 1991.
5. GOST 12003-76. Frukty sushenye. Upakovka, markirovka, transportirovanie i hranenie. M., 1976.
6. GOST 6714-74 Plody rjabiny obyknovennoj. M., 1974.
7. GOST R 51705.1-2001. Sistemy kachestva. Upravlenie kachestvom pishhevyh produktov na osnove principov HASSP. Obshhie trebovanija. M., 2007.