



РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ СИСТЕМЫ ХАССП ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КВАСА ЖИВОГО БРОЖЕНИЯ

Хазрет Р. Сиюхов, Ольга В. Мариненко, Ирина Е. Бойко,
Дарья П. Викторова

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация*

Аннотация. В настоящее время одной из основных задач, стоящей перед производителями, является разработка и внедрение системы ХАССП в производство для выпуска высококачественной пищевой продукции. В России подтверждение соответствия систем ХАССП выполняется путем сертификации. В феврале 2001 года Госстандартом России была зарегистрирована Система добровольной сертификации ХАССП, целью которой является контроль всех опасных факторов, которые с достаточной вероятностью могут угрожать безопасности продуктам питания. В данной статье рассматривается вопрос, связанный с решением проблем обеспечения безопасности производства кваса живого брожения на всех технологических этапах. В рамках нашего исследования была проанализирована блок-схема технологического процесса производства кваса «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский и проведен сравнительный анализ со стандартной схемой производства кваса. Проанализированы потенциально опасные факторы (физические, химические, биологические). Далее на основании перечня значимых опасных факторов были определены критические контрольные точки (ККТ) на определенных этапах технологического процесса. Для выбора критических контрольных точек применяли метод «Дерева принятий решений» (ГОСТ Р 51705.1-2001), позволяющий определить, является ли данная стадия технологического процесса критической. ККТ определяли, проводя анализ отдельно по каждому учитываемому опасному фактору и рассматривая последовательно все операции, включенные в схему производственного процесса. Также в ходе исследований рассматривались ситуации, при которых может выясниться, что положение в ККТ превысило установленные критические пределы, и с этой целью разрабатывались корректирующие действия. Результаты проведенных исследований по разработке системы ХАССП в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский позволят получать высококачественный живой квас.

Ключевые слова: система ХАССП, пищевые продукты, ККТ (контрольно критические точки), квас, показатели качества, биологически опасные факторы, химически опасные факторы, физически опасные факторы

Для цитирования: Решения вопросов системы ХАССП при производстве кваса живого брожения / Сиюхов Х.Р. [и др.] // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 5. С. 34–44. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-34-44>

SOLUTIONS OF THE HACCP ISSUES IN LIVE KVASS PRODUCTION

**Khazret R. Siyukhov, Olga V. Marinenko, Irina E. Boyko,
Daria P. Victorova**

*FSBEI HE «Maykop State Technological University»,
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, the Russian Federation*

Annotation. Currently, one of the main tasks facing manufacturers is the development and implementation of the HACCP system in the production of high-quality food products. In Russia the conformity of HACCP systems is confirmed by certification. In February 2001, the Gosstandart of Russia registered the HACCP voluntary certification system. Its purpose is to control all hazardous factors that are likely to threaten the safety of food products. The article discusses the issue associated with solving the problems of ensuring safety of live kvass production at all technological stages. In our research a block diagram of the technological process for the production of «Maykopsky Chestny» kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant has been analyzed and compared with the standard kvass production scheme. Potentially dangerous factors (physical, chemical, biological) have been analyzed. Critical control points (CCP) have been determined at certain stages of the technological process on the basis of the list of significant hazardous factors. The «Decision tree» method has been (GOST R 51705.1-2001) to select critical control points. This method makes it possible to determine whether this stage of the technological process is critical. The CCP have been determined by analyzing each considered hazardous factor separately and considering all the operations included in the production process diagram sequentially. In the research the situations have been considered that might reveal exceedance of fixed critical limits in the CCP and for this purpose corrective actions have been developed. The research results on the development of the HACCP system at LLC «MPK» Maykop Brewery plant will make it possible to obtain high quality live kvass.

Keywords: the HACCP system, food products, CCP (control critical points), kvass, quality indicators, biologically hazardous factors, chemically hazardous factors, physically hazardous factors

For citation: *Solutions of the HACCP issues in live kvass production / Siyukhov Kh.R. [and others] // New Technologies. 2020. Vol.16, No 5. P. 34–44. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-33-44>*

Основной проблемой при производстве пищевых продуктов, в том числе кваса, является угроза заражения продукта микробиологическими, физическими и химическими загрязнителями, в дальнейшем зараженный продукт несет угрозу здоровью и жизни потребителей. Чтобы избежать данной проблемы в начале 1960-х гг. компанией Pillsbury была создана система контроля безопасности ХАССП.

Система ХАССП обеспечивает контроль на всех этапах пищевой цепи, в любой точке процесса производства, хранения и реализации продукции, где могут возникнуть опасные ситуации. При этом особое внимание обращено на ККТ (контрольно критические точки), в которых все виды риска, связанные с производством пищевых продуктов, могут быть предотвращены, устранены и снижены до приемлемого уровня

в результате целенаправленных мер контроля.

В России подтверждение соответствия систем ХАССП выполняется путем сертификации. С этой целью в феврале 2001 года Госстандартом России была зарегистрирована Система добровольной сертификации ХАССП. При ее создании главная задача состояла в том, чтобы совместить требования Директивы ЕЭС 93/43 с системой контроля и управления производством, сложившейся на отечественных предприятиях, а также с действующими в нашей стране законами и нормативными документами. В результате были сформулированы основные требования к российской версии ХАССП, которые были положены в основу нормативной базы системы – ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП.

Общие требования», введенного в действие с 01.07.2001 г. [1].

Квас «Майкопский Честный» является продуктом живого брожения на основе 100% сахарного сиропа, с использованием только натуральных ингредиентов, приготовленных по традиционному рецепту из ржаного квасного

сусла с соблюдением санитарных норм и правил. Квас прекрасно утоляет жажду, снимает усталость, способствует повышению работоспособности [2]. Также квас является источником ценных для организма веществ, таких как углеводы, аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы. Благодаря полезным

Таблица 1

Оценка биологически опасных факторов при производстве кваса живого брожения «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский

Table 1

Evaluation of biologically hazardous factors in the production of «Maykopsky Chestny» live fermentation kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant

Контролируемый параметр	Предельное значение	Наименование операции
Пестициды, мг/кг: гексахлорциклогексан (α , β , γ -изомеры)	0,5	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты
ДДТ и его метаболиты	0,1	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты
КМАФА и М, КОЕ/г, не более	5×10^4	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Варка сахарного сиропа; Разбавление ККС и стерилизация; Смешивание ингредиентов в купажной емкости
БГКП	0,1	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Варка сахарного сиропа; Разбавление ККС и стерилизация; Смешивание ингредиентов в купажной емкости
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, КОЕ/г	25	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Варка сахарного сиропа; Разбавление ККС и стерилизация; Смешивание ингредиентов в купажной емкости
Дрожжи, КОЕ/г	2×10^2	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Варка сахарного сиропа; Разбавление ККС и стерилизация; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Хранение готового сиропа в сиропохранилище
Плесени, КОЕ/г	1×10^3	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Варка сахарного сиропа; Разбавление ККС и стерилизация; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Хранение готового сиропа в сиропохранилище
Наличие повреждений плесневыми грибами (микотоксины): патулин, охратоксин А	не допускается	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Варка сахарного сиропа. Разбавление ККС и стерилизация; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Хранение готового сиропа в сиропохранилище
Наличие жизнеспособных клеток дрожжей	не допускается	Пастеризация
Инфицирование углекислотных линий и фильтров	не допускается	Насыщение CO_2

Таблица 2

Оценка химически опасных факторов при производстве кваса живого брожения «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский

Table 2

Evaluation of chemically hazardous factors in the production of «Maykopsky Chestny» live fermentation kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant

Контролируемый параметр	Предельное значение	Операция
Свинец	0,4	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Подготовка воды с помощью ультрафильтрации; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Готовый квас перед розливом
Кадмий	0,03	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Подготовка воды с помощью ультрафильтрации; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Готовый квас перед розливом
Мышьяк	0,2	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Подготовка воды с помощью ультрафильтрации; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Готовый квас перед розливом
Ртуть	0,02	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Подготовка воды с помощью ультрафильтрации; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Готовый квас перед розливом

Таблица 3

Оценка физически опасных факторов при производстве кваса живого брожения «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Майкопский Пивоваренный завод

Table 3

Evaluation of physically hazardous factors in the production of «Maykopsky Chestny» live fermentation kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant

Наименование операции	Контролируемый параметр	Предельное значение
Приемка сахара, ККС и лимонной кислоты	Механические примеси (пыль, нитки с мешков)	Не допускаются
Варка сахарного сиропа.	Посторонние включения из-за некачественной мойки, механические примеси (пыль, нитки с мешков).	Не допускаются
Разбавление ККС и стерилизация	Посторонние включения из-за некачественной мойки, механические примеси (пыль, нитки с мешков)	Не допускаются
Фильтрация	Посторонние включения из-за некачественного намыва кизельгура на пластины фильтра	Не допускаются
Подготовка воды с помощью ультрафильтрации	Посторонние включения из-за некачественной мойки фильтров	Не допускаются
Розлив кваса в бутылки	Посторонние включения (откол металлических частей автомата розлива), попадание насекомых	Не допускаются
Укупорка бутылок	Посторонние включения (части пробки)	Не допускаются
Бракераж	Посторонние включения всех видов	Не допускаются
Маркировка	Правильность нанесения маркировки (№ партии)	Не допускаются

свойствам кваса потребительский интерес к данному продукту с каждым годом увеличивается [3]. В связи с этим возникает острая необходимость обеспечения безопасности продукта на всех этапах производства.

Целью плана ХАССП является контроль всех опасных факторов, которые с достаточной вероятностью могут угрожать безопасности продуктов питания, в том числе квасу и квасным напиткам.

В качестве объекта исследования служил квас «Майкопский Честный», производитель ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: проанализирован процесс производства кваса – проведен анализ сырья, упаковки, а также рассмотрены требования к специфической маркировке и транспортировке продукции, исследованы органолептические, физико-химические и микробиологические показатели кваса «Майкопский Честный» [4].

По органолептическим показателям напиток отвечал требованиям ГОСТ 6687.5-86, физико-химические и микробиологические показатели соответствовали ГОСТ 31494-2012 [5].

В рамках нашего исследования была составлена блок-схема технологического процесса производства кваса «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский и проведен сравнительный анализ со стандартной схемой производства данного напитка, проанализированы потенциально опасные факторы (физические, химические, биологические). Результаты анализа представлены в таблицах 1–3.

Реализация указанных задач позволила обоснованно перейти к решению задач следующего этапа и дать оценку значимости опасного фактора при производстве кваса живого брожения «Майкопский Честный», представленных в таблицах 4, 5.

Таблица 4

Оценка значимости опасного фактора при производстве кваса живого брожения «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский

Table 4

Evaluation of hazardous factor significance in the production of «Maykopsky Chestny» live fermentation kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant

Опасность	Вероятность возникновения				Тяжесть последствий				Комментарии
	практически равна нулю	незначительная	значительная	высокая	легкое	среднее	тяжелое	критическое	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Физическая									
Механические примеси при приемке сахара, ККС и лимонной кислоты			+		+				незначимый фактор
Посторонние включения при варке сахарного сиропа, некачественной мойки оборудования		+				+			незначимый фактор
Посторонние включения из-за некачественной мойки, при разбавлении и стерилизации ККС		+				+			незначимый фактор

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Посторонние включения при фильтрации из-за некачественного намыва кизельгура на пластины фильтра			+		+				незначимый фактор
Посторонние включения в воде из-за некачественной мойки фильтров			+		+				незначимый фактор
Наличие щербин, сколов у стеклопосуды		+					+		незначимый фактор
Посторонние включения при розливе (откол металлических частей автомата розлива)		+					+		незначимый фактор
Посторонние включения (части пробки)		+			+				незначимый фактор
Посторонние включения всех видов (бракераж)			+				+		значимый опасный фактор
Неправильное нанесение маркировки		+						+	значимый опасный фактор
Микробиологическая									
Наличие пестицидов, патогенной микрофлоры, микотоксинов в сырье			+					+	значимый опасный фактор
Наличие пестицидов и микотоксинов из-за некачественной мойки оборудования при варке сахарного сиропа			+					+	значимый опасный фактор
Наличие пестицидов и микотоксинов из-за некачественной мойки оборудования при стерилизации и разбавлении ККС			+					+	значимый опасный фактор
Наличие пестицидов и микотоксинов из-за некачественной мойки оборудования при смешивании ингредиентов в купажной емкости			+					+	значимый опасный фактор
Наличие жизнеспособных клеток дрожжей при несоблюдении правильного режима пастеризации			+				+		значимый опасный фактор
Наличие в готовом квасе перед розливом патогенной микрофлоры			+					+	значимый опасный фактор
Инфицирование патогенной микрофлорой углекислотных линий и фильтров при насыщении CO ₂			+					+	значимый опасный фактор
Химическая									
Содержание токсичных элементов в сырье сверх допустимых норм			+					+	значимый опасный фактор
Содержание токсичных элементов в воде сверх допустимых норм			+					+	значимый опасный фактор
Внесение диоксида серы выше допустимых норм при брожении			+				+		значимый опасный фактор
Содержание токсичных элементов выше допустимых норм при купажировании		+					+		значимый опасный фактор

Таблица 5

**Перечень опасных факторов и предупреждающих действий при производстве
 кваса живого брожения «Майкопский Честный» в условиях завода
 ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский**

Table 5

**A list of dangerous factors and preventive actions in the production of «Maykopsky Chestny»
 live fermentation kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant**

Наименование операции	Опасный фактор значимый	Контролируемые признаки	Предупреждающие действия
Приемка сахара, ККС и лимонной кислоты	Микро-биологический	Содержание пестицидов, патогенной микрофлоры, микотоксинов	Выбраковка и возврат сырья поставщику в случае неудовлетворительных результатов
	Химический	Содержание токсичных элементов	Контроль сопроводительной документации. Изоляция сырья
Варка сахарного сиропа	Микро-биологический	Попадание грязи и развитие м/о	Контроль температуры, ингибирование микрофлоры
Разбавление и стерилизация ККС	Микро-биологический	Попадание грязи и развитие м/о	Контроль температуры, ингибирование микрофлоры
Смешивание ингредиентов в купажной емкости	Микро-биологический	Попадание грязи и развитие м/о при несоблюдении температурного режима	Контроль соблюдения параметров технологического процесса
	Химический	Остатки моющих средств	Контроль качества мойки технологического оборудования
Пастеризация	Микро-биологический	Содержание жизнеспособных клеток дрожжей	Контроль температуры, ингибирование микрофлоры
Брожение	Химический	Содержание общего диоксида серы (в т.ч. свободного)	Купаж или обработка
Розлив кваса	Микро-биологический	Рост патогенной микрофлоры при некачественной мойке оборудования, линий и кег перед розливом	Контроль соблюдения параметров технологического процесса
Насыщение CO ₂	Микро-биологический	Инфицированные углекислотные фильтры и линии	Проводить пропарку углекислотных фильтров и линии
Бракераж	Физический	Посторонние включения всех видов	Предупреждающие действия
Маркировка	Физический	Неправильное нанесение маркировки (№ партии и т.д.)	Предупреждающие действия

На следующем этапе работы были определены критические контрольные точки, которые представлены в таблице 6.

Таблица 6

Определение критических контрольных точек при производстве кваса живого брожения
 «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский

Table 6

Determination of critical control points in the production of «Maykopsky Chestny»
 live fermentation kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant

Стадия процесса	Опасность Биологическая (Б) Химическая (Х) Физическая (Ф)	Вопросы				Номер ККТ
		1	2	3	4	
Приемка сахара ККС и лимонной кислоты	Б	Да	Нет	Да	Да	
	Х	Да	Нет	Да	Да	
Варка сахарного сиропа	Б	Да	Нет	Да	Да	
Разбавление и стерилизация ККС	Б	Да	Нет	Да	Да	
Смешивание ингредиентов в купажной емкости	Б	Да	Нет	Да	Да	
	Х	Да	Нет	Да	Да	
Пастеризация	Б	Да	Нет	Да	Да	
Брожение	Х	Да	Да	–	–	
		Да	Нет	Да	Нет	
Розлив кваса	Б	Да	Нет	Да	Нет	ККТ 1
Насыщение CO ₂	Б	Да	Нет	Да	Нет	ККТ 2
Бракераж	Ф	Да	Нет	Да	Нет	
Маркировка	Ф	Да	Нет	Да	Нет	

Проведенный анализ позволил установить критические пределы для критических контрольных точек, при этом

использовались СанПиН 2.3.2.1078-2001, ГОСТ Р 51074-2003 [6, 7]. Итоги работы представлены в таблицах 7, 8.

Таблица 7

Разработка корректирующих действий

Table 7

Development of corrective actions

Опасные факторы	Биологический фактор-рост патогенной микрофлоры в смывной воде, внутри кег (экспресс-метод – показания люминометра)	
Объект контроля	Продукт (полу продукт, сырье, компонент)	Готовый квас перед розливом
	Контролируемый параметр	Температура, концентрация моющих средств, время мойки
	Предельные значения	<p><i>Линии и оборудование:</i> Щелочное средство: концентрация < 1,8%, температура не < 78°C Кислотное средство: концентрация < 1,5%, температура не < 68°C, время – не < 20 сек. <i>Термокеги:</i> щелочной раствор не < 2%, температура 40°C, время – не < 20 мин. <i>Металлические кеги:</i> Тот же режим + стерилизация паром не < 10 сек. Температура пара не < 90°C</p>

Продолжение таблицы 7

Мониторинг	Что?	Время, температуру и концентрацию моющих средств в автоматическом режиме
	Как?	Визуально на дисплее, лабораторно-титрометрический химический анализ
	Когда?	Один раз в течение часа
	Кто?	Начальник цеха, лаборант
	Документ, где фиксируется	Журнал контроля качества мойки кег и оборудования
Коррекция и корректирующие действия	Коррекция	1. Остановить процесс; 2. Поставить в известность начальника цеха розлива; 3. Поставить в известность начальника технического отдела; 4. Поставить в известность группу ХАССП
	Название (что)	Время, температуру, концентрацию моющих средств, давление пара
	Ответственный (кто)	Нач. цеха, нач. тех. отдела, главный механик
	Документ	Журнал контроля качества мойки кег и оборудования

Таблица 8

Сводная таблица «Программа ККТ (критические контрольные точки)»

Table 8

CCP Program Tabulated Summary (Critical Control Points)

Опасные факторы	Биологический фактор-рост патогенной микрофлоры: БГКП, дрожжи, плесени (при недостаточном количестве CO ₂ в продукте)	
Объект контроля	Продукт (полупродукт, сырье, компонент)	Квас
	Контролируемый параметр	Насыщение углекислотой в готовой продукции, показатель давления углекислоты на дисплее, температура продукта
	Предельные значения	Насыщение не < 3,0 г/л, температура продукта не > 4°C, давление углекислоты –4,0–4,4 Bar
Мониторинг	Что?	Насыщение CO ₂ , температура продукта, давление углекислоты
	Как?	Визуально (дисплей карбонизатора), готовая продукция (насыщение CO ₂), в цеху розлива (звуковой сигнал)
	Когда?	Не реже двух раз в течение часа в начале розлива и середине розлива
	Кто?	Начальник цеха, лаборант
	Документ, где фиксируется	Журнал контроля режимов карбонизации
Коррекция и корректирующие действия	Коррекция	1. Остановить процесс; 2. Поставить в известность начальника цеха розлива; 3. Поставить в известность главного механика; 4. Поставить в известность группу ХАССП; 5. Согласовать своевременную пропарку углекислотных линий
	Название (что)	Насыщение CO ₂ , температура продукта, давление углекислоты
	Ответственный (кто)	Начальник цеха розлива, главный механик
	Документ	Журнал контроля режимов карбонизации, журнал контроля готовой продукции

Результаты проведенных исследований по разработке системы ХАСПП в условиях завода ООО «МПК»

Пивоваренный завод Майкопский позволяют получать высококачественный живой квас.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования».
2. Балашов В.Е. Справочник по производству безалкогольных напитков. М.: Пищевая пром-сть, 1979. 367 с.
3. Ермолаева Г.А., Колчева Р.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков. М.: Академия, 2000. 416 с.
4. Рудольф В.Р., Орещенко А.В., Лишова П.М. Производство безалкогольных напитков. СПб.: Профессия, 2000. 355 с.
5. ГОСТ 31494-2012 Квасы. Общие технические условия.
6. СанПиН 2.3.2.1078-2001 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
7. ГОСТ Р 51074-2003. «Продукты пищевые».

REFERENCES:

1. GOST R 51705.1-2001 «Quality systems. Food quality management based on HACCP principles. General requirements».
2. Balashov V.E. Reference of soft drinks production. M.: Food industry, 1979. 367 p.
3. Ermolaeva G.A., Kolcheva R.A. Technology and equipment for the production of beer and soft drinks. M.: Academy, 2000. 416 p.
4. Rudolf V.R., Oreschenko A.V., Lishova P.M. Manufacture of soft drinks. SPb.: Professiya, 2000. 355 p.
5. GOST 31494-2012 Kvass. General technical conditions.
6. SanPiN 2.3.2.1078-2001 «Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food products».
7. GOST R 51074-2003. «Food products».

Информация об авторах / Information about the authors

Хазрет Русланович Сиюхов, профессор кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор технических наук

Ольга Вячеславовна Мариненко, доцент кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат технических наук

marinencko.olya2015@yandex.ru

Ирина Евгеньевна Бойко, доцент кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств ФГБОУ ВО

Khazret Ruslanovich Siyukhov, a professor of the Department of Technology, Machinery and Equipment for Food Production, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Technical Sciences

Olga Vyacheslavovna Marinenko, an associate professor of the Department of Technology, Machinery and Equipment for Food Production, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Technical Sciences

marinencko.olya 2015 @ yandex.ru

Irina Evgenievna Boyko, an associate professor of the Department of Technology, Machinery and Equipment for Food

«Майкопский государственный технологический университет», кандидат технических наук

boiko.irina24@yandex.ru

Дарья Павловна Викторова, магистрант 2 курса кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
dashasemenets96@mail.ru

Production, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Technical Sciences

boiko.irina24@yandex.ru

Daria Pavlovna Victorova, a 2nd year Master student of the Department of Technology, Machinery and Equipment for Food Production, FSBEI HE «Maykop State Technological University»
dashasemenets96@mail.ru