

## ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВКУСОВЫХ ПРИПРАВ НА ОСНОВЕ ПРОРОЩЕННЫХ ЗЛАКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИНЦИПОВ НАССР

Серикбаева А. Н., Тнымбаева Б. Т., Ибраимова С. Е., Мардар М. Р.

*Объектом исследования является производство новой вкусовой приправы повышенной пищевой ценности на основе пророщенной зеленой гречки с применением принципов НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points). Исследование направлено на составление плана НАССР с целью контроля безопасности вкусовых приправ повышенной пищевой ценности. Новая вкусовая приправа разработана на основе пророщенной зеленой гречки сорта «Богатырь», сушеных овощей (морковь, тыква, чеснок), сушеной зелени (селдерей, базилик, орегано, укроп), пряностей (имбирь, куркума, карри, паприка, кориандр). На вкусовую приправу с добавлением 30 % пророщенной зеленой гречки разработаны технические условия, где нормированы требования по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям качества.*

*В работе описан метод проращивания зерна зеленой гречки, а также стандарты, используемые для составления плана НАССР на предприятии.*

*В результате анализа процесса производства вкусовой приправы были установлены опасные факторы и мероприятия по управлению. Определены три критические контрольные точки: в процессе проращивания зерна, в процессе дезинфекции при проращивании зерна и вовремя упаковки готового продукта. Выявлены биологические, химические и физические опасности, которые могут возникнуть на каждом этапе производства приправы. После выявления фактора риска были определены критические пределы и установлены процедуры мониторинга, а также разработаны корректирующие действия. В ходе исследований был разработан план НАССР для нового вида вкусовой приправы повышенной пищевой ценностью с целью повышения безопасности и качества продукции. Применение плана НАССР позволит эффективно управлять процессами, использовать предупреждающие меры, безошибочно выявлять критические процессы.*

**Ключевые слова:** *вкусовая приправа, пророщенная зеленая гречка, критическая контрольная точка, план НАССР.*

### 1. Введение

Ориентация на здоровый образ жизни становится все более популярной среди различных групп населения, что в свою очередь влечет за собой увеличение спроса на продукцию для «здорового питания». К этой продукции относятся продукты с пониженным количеством жира, сахара, но с высоким содержанием пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ.

Необходимость обогащения продуктов биологически активными веществами и пищевыми волокнами является актуальной для разработки пищевых продуктов, отвечающих запросу современного потребителя. Стабильное снабжение населения высококачественными, биологически полноценными, экологически безопасными продуктами питания можно обеспечить, развивая производственный потенциал пищевой промышленности [1].

Безопасность пищевых продуктов приобретает все большее значение в пищевой промышленности. Основная причина – восприимчивость продуктов к микробиологическим, физическим и химическим опасностям. Анализ рисков и критических контрольных точек (НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points) – это системный подход, целью которого является определение опасностей, связанных с пищевыми продуктами, выявление критических контрольных точек (ККТ) и постановка их под контроль. Комиссия Codex Alimentarius описывает ККТ как этапы контроля для предотвращения, уменьшения или устранения опасностей. Для пищевой промышленности программа НАССР в настоящее время признана лучшим подходом к контролю безопасности пищевых продуктов [2].

Учитывая, что продукты переработки зерна относятся к доступным продуктам каждодневного спроса, стоит вопрос о придании им функциональных свойств. Особый интерес представляют пророщенные зерна злаковых и бобовых культур, их использование позволяет разнообразить ассортимент продукции, придавать продуктам оригинальную вкусовую гамму и обогащать биологически активными веществами [3].

Зерно при проращивании превращается в самый настоящий концентрат витаминов, микро- и макроэлементов, и становится лидером среди всех продуктов по содержанию ферментов. Кроме того, молодые ростки являются источником протеинов и антиоксидантов. Ростки очень питательны, очищают организм от токсинов, улучшают работу кишечника, укрепляют иммунитет, заряжают энергией, продлевают молодость и красоту [4].

Пряности и приправы – обязательный компонент большинства рецептов: от салатов и первых блюд до десертов. Безусловно, ни пряности, ни приправы не являются продуктами первой необходимости, однако помогают расширить ассортимент блюд и облегчают процесс их приготовления [3].

Таким образом, *объектом исследования* является производство новой вкусовой приправы повышенной пищевой ценности на основе пророщенной зеленой гречки с применением принципов НАССР. *Целью данного исследования* является приготовление вкусовой приправы с повышенной пищевой ценностью и изучение потенциальных опасностей для безопасного производства вкусовой приправы с применением принципов НАССР.

## **2. Методика проведения исследований**

С целью повышения пищевой ценности приправ разработана рецептура нового вида вкусовой приправы на основе пророщенной зеленой гречки.

На основе проведенных маркетинговых исследований выявлено [5], что большинство потребителей (70 %) считают необходимым производство приправ на

основе натуральных компонентов с повышенной пищевой ценностью. Одним из злаков, характеризующейся высоким содержанием биологических активных веществ, является зеленая гречка или пáспалум (паспалюм) (лат. *Paspalum*), – род травянистых растений семейства Злаки (*Poaceae*). Зеленая гречка отличается сбалансированным составом витаминов, минеральных элементов, белков, незаменимых аминокислот, содержит фитостеролы, углеводы (характеризуется высоким содержанием клетчатки), а также пурины, необходимые для полноценного функционирования организма. Еще одной немаловажной ценностью пророщенной крупы является ее антиоксидантные свойства. Зеленая гречка отвечает за уровень холестерина в крови, способствует очищению кровеносных сосудов, выводит шлаки и токсины из организма, снижает риск возникновения тромбов [3, 6]. В процессе проращивания в зерне гречки активизируется деятельность ферментов, способствующих расщеплению содержащихся в зерне (углеводы, жиры и белки) на более простые по структуре и легко усваиваемые организмом человека органические компоненты. Использование пророщенной зеленой гречки позволит получить продукт с повышенной пищевой ценностью, оказывающий положительное влияние на физиологические функции организма человека.

При разработке новой вкусовой приправы в качестве основного компонента использовали пророщенную зеленую гречку сорта «Богатырь». В состав приправы также включали сушеные овощи (морковь, тыква, чеснок), сушеную зелень (селдерей, базилик, орегано, укроп), пряности (имбирь, куркума, карри, паприка, кориандр).

Для улучшения биологической ценности зерно зеленой гречки проращивали до длины ростка 1–1,5 мм, затем зерна промывали и высушивали до влажности 14–14,5 % при температуре не выше 45 °С во избежание разрушения витамина С, ферментов, фолиевой кислоты и других биологически активных веществ. Пророщенные, затем высушенные до влажности 14–14,5 % и измельченные зерна зеленой гречки служили основным сырьем для приготовления нового продукта. По рецептуре смешивали сушеные измельченные пророщенные зерна и все остальные ингредиенты. Получили рассыпчатый, порошкообразный вид вкусовой приправы для первых блюд, взвешивали по 100 г и хранили в стеклянных банках.

При разработке плана НАССР использовали стандарты республики Казахстан, которые обеспечивают внедрение плана НАССР на предприятиях:

– СТ РК 3.53-2004 «Система менеджмента качества. Порядок сертификации системы менеджмента качества на основе принципов анализа рисков и критических контрольных точек (НАССР)»;

– СТ РК 1179-2003 «Система менеджмента. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов НАССР. Общие требования»;

– СТ РК ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования ко всем организациям в цепи производства и потребления пищевых продуктов».

### 3. Результаты исследований и обсуждение

Важной частью исследования являются составление плана НАССР с целью контроля безопасности вкусовых приправ с повышенной пищевой ценностью. Проведена работа по разработке рецептурных композиций, формированию качественного вида вкусовой приправы с добавлением пророщенной зеленой гречки и предложен возможный алгоритм определения ККТ. При органолептическом анализе полученных образцов установлено, что добавление пророщенной зеленой гречки в состав вкусовых приправ для улучшения органолептических показателей и для повышения пищевых ценностей готовых изделий подтверждают результаты сенсорного анализа. Данные изделия характеризовались гармоничным, пряным, освежающим, слегка терпким, слабо резким и горьковатым вкусом и ароматом, приятным цветом, рассыпчатым и однородным видом [5, 7].

Разработаны технические условия на вкусовую приправу с добавлением 30 % пророщенной зеленой гречки СТ АО 990840000359-02-2020, где нормированы требования по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям новой продукции (табл. 1).

При производстве нового вида вкусовой приправы определяли критические контрольные точки (ККТ) на каждом этапе производства с использованием «Дерева принятия решений». Разработана система мониторинга для каждой ККТ, которая позволяет провести порядок наблюдений и измерений по плану и выявлять нарушения критических пределов.

Анализ опасных факторов рассматривает вероятность появления и уровень серьезности опасных факторов, если на всех стадиях определены все возможные опасности, чтобы предотвратить появление опасностей определяли действия и процедуры. План НАССР предусматривает такие виды опасностей, как биологические, химические и физические. К биологическим факторам опасностей относятся патогенные микроорганизмы, бактерии, вирусы, паразиты, грибки и плесень. К химическим факторам опасностей относятся:

- токсины различного происхождения;
- пищевые добавки в высокой концентрации или неразрешенные на территории страны;
- моющие и дезинфицирующие вещества;
- смазочные материалы и жидкости от оборудования.

К опасностям физического происхождения относятся твердые вещества, а именно, стекло, дерево, металл, пластик.

Все опасные факторы контролируются в соответствии с планом НАССР для каждой ККТ с использованием процедуры мониторинга и корректирующих действий и с производственной программой обязательных предварительных мероприятий (ППОПМ) [8].

Результаты анализа принятия решений по опасным процессам производства нового вида вкусовой приправы и критическим контрольным точкам (ККТ) представлены в табл. 2.

Таблица 1

Показатели качества вкусовой приправы с добавлением 30 % пророщенной зеленой гречки в соответствии с СТ АО 990840000359-02-2020

Наименования показателя	Характеристика
Органолептические показатели	
Внешний вид	Рассыпчатый, однородный, порошкообразный, без посторонних примесей
Цвет	От светло-оранжевого до темно-оранжевого
Вкус	Вкус пряный свойственный рецептурному составу смеси. Наличие слабо сладкого/слабо пряного/слабо жгучего, слабо-сернистого, освежающего, слабо-древесного, зелени, слабо-резкого, слабо-терпкого, слабо-острого, гармоничного, флейвор, без постороннего привкуса
Запах	Аромат свойственный пряностям, зелени, без постороннего запаха пряный, слабо-сладкий, освежающий, слабо-древесный, зелени, слабо-резкий, слабо-терпкий, слабо-острый, гармоничный, флейвор
Физико-химические показатели	
Влажность, % не более	14
Массовая доля золы, % не более	3,0
Посторонние примеси	Не допускаются
Зараженность вредителями	Не допускаются
Металломагнитная примесь, % не более	0,03
Токсичные элементы	
Свинец	5,0
Мышьяк	3,0
Кадмий	0,2
Микробиологические показатели	
КМАФАнМ, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	1×10 <sup>4</sup>
Плесени, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	100
БГКП (колиформы), не допускаются в массе продукта, г (см <sup>3</sup> ), не более	0,01
Сульфитредуцирующие клостридии, не допускаются в массе продукта, г	1,0
<i>S. aureus</i> , не допускаются в массе продукта, г	1,0
<i>B. cereus</i> , не допускаются в массе продукта, г	100

**Таблица 2**

**Анализ принятия решений по опасным процессам производства нового вида вкусовой приправы  
и критическим контрольным точкам**

Номер шага	Шаг процесса	Опасность	Контрольные меры (стандартная рабочая процедура (СРП) или рабочие инструкции)	В-1: Существуют ли контрольные профилактические меры?	В-2: Предназначен ли этап специально для устранения или уменьшения вероятности возникновения опасности до приемлемого уровня?	В-3: может ли загрязнение с выявленными опасностями происходить сверх допустимого уровня или оно может увеличиться до неприемлемого уровня?	В-4: Будет ли последующий этап устранять выявленные опасности или уменьшать вероятность их возникновения и приемлемый уровень?	ККТ или меры предупреждения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Получение сырья (зерна, овощей и других ингредиентов)	Б	Содержание биологической опасности в зерне и другом сырье	Микробиологический и химический анализ сырья и ингредиентов. СРП для сырья. Поставщики материалов	Да	Нет	Нет	-	ККТ (ППОПМ)
		Х	Добавки и тяжелые металлы Остаток химикатов						
		Ф	Инородные частицы						
2	Промывание в воде (t 14 °C)	Б	Нет	СРП	Нет	-	-	-	ККТ (ППОПМ)
		Х	Тяжелые металлы Остаток химикатов						
		Ф	Инородные частицы						
3	Замачивание зерна в воде	Б	Рост микроорганизмов обусловлен изменением температуры хранения	Зерно настаивается на воде при t=18-20 °C 7-8 ч.	Да	Нет	-	-	ККТ (ППОПМ)
		Х	Нет						
		Ф	Нет						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4	5	6	7	8	9
4	Проращивание зерна 24–72 ч., W=40–60 %	Б	Нет	Набухшее зерно проращивается при комнатной температуре 24–72 ч., W=40–60 %. Визуальный контроль. Соблюдение требований персоналом	Да	Да	Нет	–	ККТ (План НАССР)
		Х	Нет						
		Ф	Попадание посторонних предметов						
5	Дезинфекция во время проращивания	Б	Рост микроорганизмов обусловлен изменением температуры и влажности	Во время проращивания дезинфицируем по методике. У просроченного препарата отсутствует эффективность дезинфекции	Да	Да	–	–	ККТ (План НАССР)
		Х	Нет						
		Ф	Нет						
6	Сушка	Б	Нет	Температура и влажность будут контролироваться во время сушки зерна (t=40–45 °С, 12–14 ч., W=14–15 %)	Да	Нет	Нет	–	ККТ (ППОПМ)
		Х	Нет						
		Ф	Нет						
7	Измельчение	Б	Нет	При измельчении контролируются размеры всех ингредиентов (сито № 1, 2, не менее 80 %)	Да	Нет	–	–	ККТ (ППОПМ)
		Х	Нет						
		Ф	Нет						
8	Смешивание ингредиентов	Б	Нет	Время смешивания всех ингредиентов контролируется (3–4 мин)	Да	Нет	–	–	ККТ (ППОПМ)
		Х	Нет						
		Ф	Нет						

**Окончание таблицы 2**

1	2	3		4	5	6	7	8	9
9	Упаковка	Б	Микробный рост из-за утечки и поглощения влаги из окружающей среды	Испытание на утечку, испытание на влажность, контроль влажности путем обеспечения контролируемой температуры и влажности помещения. Тест на упаковку фольги. Процедура гигиены персонала, CIP (Clean In Place) для упаковочной машины и весовой машины	Да	Да	Нет	–	ККТ (План НАССР)
		Х	Химическая опасность от упаковки из фольги						
		Ф	Инородные частицы, присутствующие при взвешивании и формовании						
10	Хранение	Б	Нет	Температура и влажность будут контролироваться во время хранения готовой продукции	Да	Нет	–	–	ККТ (ППОПМ)
		Х	Нет						
		Ф	Нет						

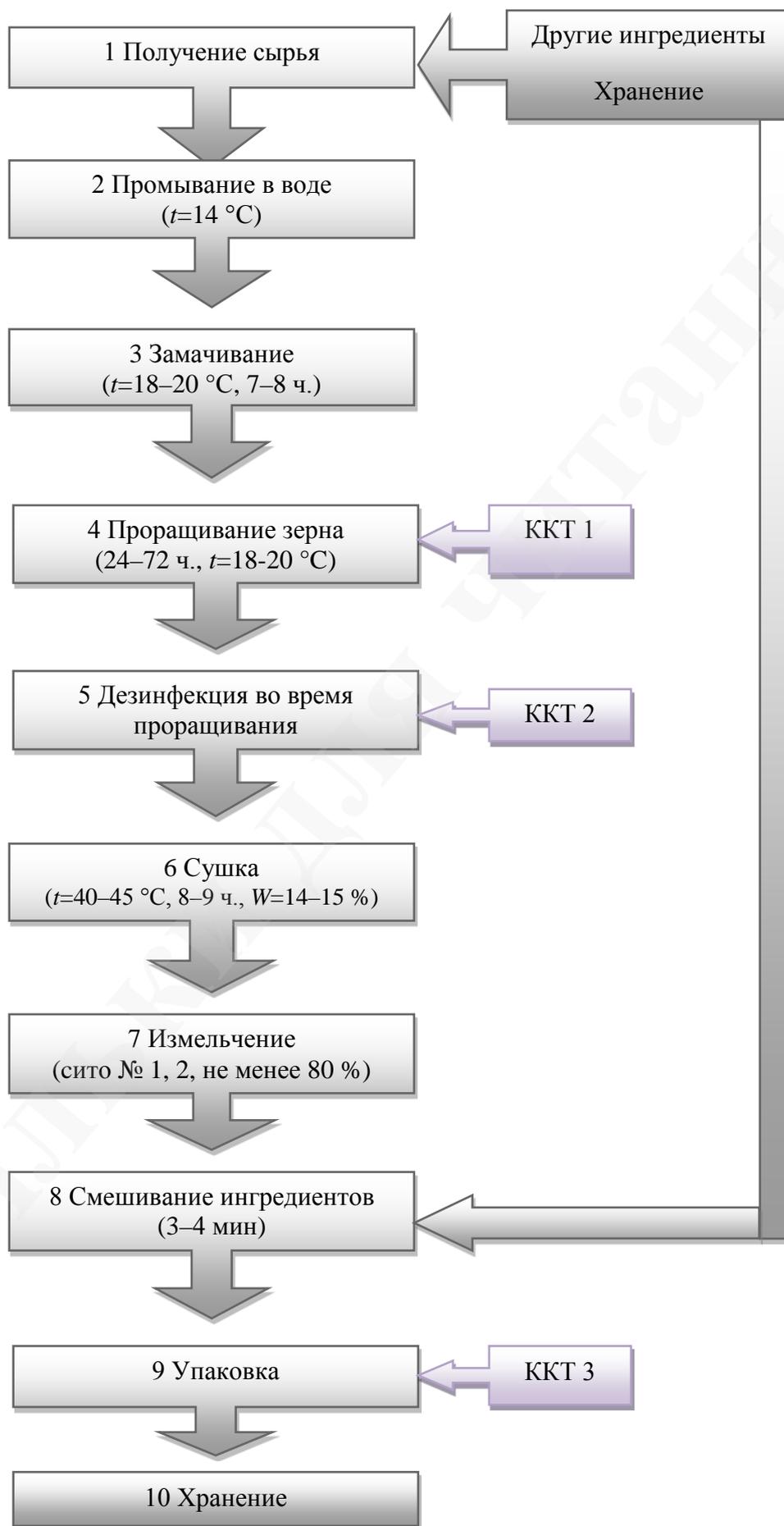
**Примечание:** Б – биологическая опасность; Х – химическая опасность; Ф – физическая опасность

Согласно табл. 2, среди этих стадий процесса есть три критические контрольные точки (ККТ) – стадия проращивания зерна, стадия дезинфекции во время проращивания зерна и стадия упаковки. На стадии проращивания зерна может возникнуть физическая опасность – попадание посторонних предметов. Для стадии дезинфекции во время проращивания зерна характерна биологическая опасность – у просроченного препарата отсутствует эффективность дезинфекции. Для упаковочного этапа имеет место биологическая, химическая и физическая опасность – утечка и поглощение влаги из окружающей среды вызвали рост микробов. Условия хранения и распределения имеют решающее значение для соблюдения приемлемости для потребителя и срока годности при хранении.

Установление критических пределов необходимо для предотвращения, уничтожения присутствующего загрязнения или уменьшения его величины до приемлемого уровня. На рис. 1 показана технологическая блок-схема процесса производства вкусовых приправ с установленными мероприятиями по управлению критических контрольных точек. Технологическая блок-схема показывает ход производственного процесса и делает процесс прозрачным.

После определения опасных факторов, установления критических пределов и критических контрольных точек, чтобы предотвратить все перечисленные опасные факторы по каждой установленной ККТ разработали план НАССР при производстве нового вида вкусовой приправы.

При производстве нового вида вкусовой приправы представленный план НАССР применяется вместе с ППОПМ, только тогда можно обеспечить устранение или снижение рисков появления опасностей и возможность производства безопасной, высококачественной продукции. В табл. 3 показаны все потенциальные критические опасности, критическая контрольная точка, критические пределы, ответственное лицо, частота, запись, корректирующие действия.



**Рис. 1.** Описание технологической блок-схемы процесса

Таблица 3

## План НАССР при производстве нового вида вкусовой приправы

№	Шаг процесса	Опасность	Мера контроля	Критический предел	Мониторинг				Корректирующее действие
					Как	Кто	Частота	Запись	
1	Проращивание зерна 24–72 ч., W=40–60 %	Физическая опасность	Производственный контроль	Не допускается	Проверка состояния цеха, контроль процедуры. Соблюдение требований персоналом	Заведующий производством	Ежедневно	Контроль и запись в журнал	Визуальный контроль.
2	Препарат для дезинфекции во время проращивания	Биологическая и физическая опасность	Производственный контроль	Температура хранения препарата (0±5 °С) и срок годности не более 2 дней	Контроль за температурно-временным режимом	Заведующий производством	Ежедневно	Контроль и запись в журнал	Утилизация несоответствующей продукции
3	Упаковка	Биологическая, химическая и физическая опасность	Контроль температуры и влажности воздуха. Испытание на утечку	Без утечки. Контроль температуры и влажности упаковочного помещения (<30 °С и <60 %)	Автоматическая упаковка и контроль утечки в помещении с контролируемой температурой	Оператор упаковки и отдел контроля качества	Каждые 30 мин (проверка пакетов, температуры и влажности)	Отчет по испытанию на утечку	Отклоните обертку, готовую упаковку и перепроверьте всю партию

Для каждой ККТ установлена периодичность и порядок мониторинга, что показывает контролируемость управляющих действий. Система мониторинга предусматривает все запланированные действия, которые относятся к опасностям. В плане НАССР указаны корректирующие действия для каждой ККТ. Поэтому реализация плана НАССР требует участия всего персонала, занятого в производстве на всех этапах [9, 10].

#### 4. Выводы

В ходе исследования был разработан план НАССР для новой вкусовой приправы повышенной пищевой ценности. Разработанный план НАССР позволит эффективно управлять процессами производства вкусовой приправы повышенного качества на основе пророщенной зеленой гречки, пряностей, сушеных овощей и зелени, использовать при этом предупреждающие меры и безошибочно выявлять критические процессы. В результате анализа процесса производства вкусовой приправы установлены опасные факторы: физические (попадание посторонних предметов, утечка, поглощение влаги), биологические (рост микроорганизмов). Разработаны предупреждающие мероприятия, устраняющие риски или снижающие их до допустимого уровня. В результате анализа процесса производства вкусовой приправы были определены три ККТ:

в процессе проращивания зерна, в процессе дезинфекции при проращивании зерна и во время упаковки готового продукта. При выявлении факторов риска определены критические пределы, необходимые для определения, находится ли ККТ под контролем или нет. Для первой ККТ опасные факторы не допускаются, для второй ККТ критическими пределами являются температура хранения препарата ( $0\pm 5$  °С) и срок годности не более 2 дней, а для третьей ККТ критическими пределами являются температура и влажность помещения для упаковки ( $<30$ °С и  $<60$  %). Для каждой ККТ установлена периодичность и порядок мониторинга, что показывает контролируемость управляющих действий. Разработаны корректирующие действия, а именно, для корректировки выявленных опасных факторов на 1 ККТ проводят визуальный контроль, на 2 ККТ утилизируют несоответствующие продукты, а на 3 ККТ готовую упаковку отклоняют и перепроверяют всю партию.

### Литература

1. Uazhanova, R., Mannino, S., Tungyshbaeva, U., Kazhymurat, A. (2018). Evaluation of the Effectiveness of Implementing Control Systems in the Increasing of Food Safety. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 10, 544–551.
2. Pozdniakova, N. A. (2015). Formirovanie sistemy kachestva na osnove printsipov KHASSP v ZAO «Glinki» g. Kurgana. *Vestnik Iuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pischevye i biotekhnologii*, 3 (2), 72–81.
3. Mahendradatta, M., Tawali, A.B, Bastian, F, Tahir, M. (2011). *Optimizing Production Process of Seasoning Powder made from Fermented Fish Products*. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Optimizing-Production-Process-of-Seasoning-Powder-Mahendradatta-Tawali/c1a808afd6d84ecd93d4436d22526ca6d906511c>
4. Chavan, J. K., Kadam, S. S., Beuchat, L. R. (1989). Nutritional improvement of cereals by sprouting. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 28 (5), 401–437. doi: <http://doi.org/10.1080/10408398909527508>
5. Serikbaeva, A. N., Tnymbaeva, B. T., Mardar, M. R. (2020). Marketingovye issledovaniia potrebitelskikh motivatsii i predpochtenii pri vybore vkusovykh priprav. *Mekhanika i tekhnologii*, 1 (67), 146–150.
6. Zhang, Z.-L., Zhou, M.-L., Tang, Y., Li, F.-L., Tang, Y.-X., Shao, J.-R. et. al. (2012). Bioactive compounds in functional buckwheat food. *Food Research International*, 49 (1), 389–395. doi: <http://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.07.035>
7. *Technical food information spectrum, Inc. Hazard analysis critical control point (HACCP). Principle and applications manual*. New York.
8. Vasileva, I. V., Unshikova, T. A., Stepanov, S. V. (2013). Razrabotka plana NASSR dlia obespecheniia bezopasnosti proizvodstva kvasa. *Tekhnika i tekhnologiya pischevykh proizvodstv*, 2, 1–6.
9. Haertdinova, E. N., Tretyak, L. N., Yavkina, D. I. (2017). Quality and safety criteria for additives for enrichment of bakery products with deficient microelements and vitamins. *International student research bulletin*, 4, 742.
10. Northcutt, J. K., Russell, S. M. (2010). *General Guidelines for implementation of HACCP in a Poultry processing plant*. The cooperative Extension, University of Georgia. Available at: [https://secure.caes.uga.edu/extension/publications/files/pdf/B%201155\\_4.PDF](https://secure.caes.uga.edu/extension/publications/files/pdf/B%201155_4.PDF)