Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

1

«Кемеровский государственный университет»

**На правах рукописи**



**ФРОЛОВА НИНА АНАТОЛЬЕВНА**

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ**

**КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

Специальность: 05.18.15 - технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения

и общественного питания

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени доктора технических наук

Научный консультант: доктор технических наук, профессор

**Резниченко И.Ю.**

2022

СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 6](#_TOC_250012)

[**Глава 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР** 15](#_TOC_250011)

* 1. Системный подход к обеспечению безопасности и качеству пищевых

продуктов. Факторы, определяющие качество кондитерских изделий 15

* 1. [Неспецифическая реакция организма в условиях холодового воздей- ствия и ее профилактика 22](#_TOC_250010)
  2. [Антиоксиданты и адаптогены в пищевых системах 29](#_TOC_250009)
  3. Характеристика антиоксидантного потенциала растительного сырья 41
  4. Современные методы идентификации биологически активных ве- 47 ществ

Заключение по главе 1 55

[**Глава 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА** 57](#_TOC_250008)

* 1. Основные этапы организации эксперимента. Схема проведения ис- следований 57
  2. [Объекты и методы исследований 60](#_TOC_250007)

**Глава 3. ИССЛЕДОВАНИЕ СЕГМЕНТОВ РЫНКА КОНДИТЕР- СКИХ ИЗДЕЛИЙ И КРИТЕРИЕВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОТРЕБИ-**

**ТЕЛЬСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА** 66

* 1. [Современные тенденции развития рынка кондитерских изделий](#_TOC_250006)
  2. [Исследования потребительских предпочтений населения Амурской области в отношении кондитерских изделий 66](#_TOC_250005)

**Глава 4. КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ** 90

**Глава 5. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДАПТОГЕННО- АНТИОКСИДАНТНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИ- ТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННО-**

**СТИ** 113

* 1. [Перспективы использования растительного сырья Дальневосточного федерального округа в технологии кондитерских изделий 113](#_TOC_250004)
  2. Исследование химического состава свежих ягод лимонника китай- ского (*Schisándra chinénsis),* боярышника обыкновенного *(Crataegus laevigata*), винограда амурского (*Vitis Amurensis)* и корня элеутерококка

*(Eleutherocóccus senticósus)* 115

**Глава 6. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ АДАП- ТОГЕННО-АНТИОКСИДАНТНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВА-**

**НИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ** 124

* 1. Разработка технологии получения экстрактов из ягод боярышника обыкновенного *(Crataegus laevigata*) и корня элеутерококка *(Eleutherocóccus senticósus)* 124
  2. Исследование показателей качества и фитохимического профиля экс- трактов из ягод боярышника обыкновенного *(Crataegus laevigata*) и корня элеутерококка *(Eleutherocóccus senticósus)* 131
  3. Разработка технологии получения соков ягод лимонника китайского (*Schisándra chinénsis)*, винограда амурского (*Vitis Amurensis)* 137
  4. Исследование показателей качества и фитохимического профиля со- ков ягод лимонника китайского (*Schisándra chinénsis)*, винограда амур-

ского (*Vitis Amurensis)*

* 1. Разработка технологии получения фитопорошков ягод лимонника ки- тайского (*Schisándra chinénsis),* боярышника обыкновенного *(Crataegus laevigata*), винограда амурского (*Vitis Amurensis)*

**Глава 7. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ АДАПТОГЕННО-АН-**

142

146

**ТИОКСИДАНТНОГО СЫРЬЯ** 153

* 1. [Технология и анализ качества начинки для кондитерских изделий функциональной направленности 154](#_TOC_250003)
  2. Технология и анализ качества ириса функциональной направленно-

сти 162

* 1. Технология и анализ качества желейного мармелада функциональ-

ной направленности 169

* 1. [Обеспечение контроля и безопасности производства кондитерских изделий функциональной направленности 177](#_TOC_250002)
  2. Исследование влияния введения продуктов переработки адапто-

генно-антиоксидантного сырья на срок годности кондитерских изделий 178

**Глава 8. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПОТРЕБЛЕНИЯ КОН- ДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННО-**

**СТИ** 182

**Глава 9. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИО-**

**НАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ** 192

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 195](#_TOC_250001)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 199](#_TOC_250000)

Приложение А. Анкета 238

Приложение Б. Протокол испытаний мармелада желейного «Сила леса» Приложение В. Протокол испытаний ириса тираженного «Сила леса» Приложение Г. Протокол спектрального анализа начинки кондитерской

«Сила леса»

Приложение Д. Протокол спектрального анализа ириса тираженного

«Сила леса»

Приложение Е. Протокол спектрального анализа мармелада желейного

«Сила леса»

Приложение Ж. Акт промышленной апробации и внедрения технологии начинки кондитерской «Сила леса»

Приложение З. Акт промышленной апробации и внедрения технологии ириса тираженного «Сила леса»

240

242

244

245

246

247

248

Приложение И. Акт промышленной апробации и внедрения технологии мармелада желейного «Сила леса» 249

Приложения К. Технические условия и технологическая инструкция на

производство мармелада желейного «Сила леса»

Приложения Л. Технические условия и технологическая инструкция на производство ириса тираженного «Сила леса»

Приложения М. Технические условия и технологическая инструкция на производство начинки кондитерской «Сила леса»

Приложение Н. Рабочий лист ХАССП производства начинки кондитер- ской «Сила леса»

Приложение О. Рабочий лист ХАССП производства ириса тираженного

«Сила леса»

Приложение П. Рабочий лист ХАССП производства желейного марме- лада «Сила леса»

250

252

254

256

260

# 264 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного научно-практического обоснования методоло- гического подхода формирования качества и безопасности кондитерских изде- лий функциональной направленности в рамках предложенной в работе концеп- ции профилактики холодового воздействия способствуют решению социально значимой задачи улучшения качества жизни путем повышения резистентности организма человека. Материалы собственных исследований позволяют сделать следующие выводы:

* + 1. Определена методологическая схема, базирующаяся на научной концеп- ции разработки кондитерских изделий функциональной направленности, в част- ности обладающих адаптогенно-антиоксидантными свойствами, которая вклю- чает: выбор объекта функционального продукта, выбор функциональной до- бавки, определение регламентированных показателей качества, идентификацию и подтверждение функциональных свойств готовых изделий.
    2. Анализ химического состава свежих ягод лимонника китайского, вино- града амурского, боярышника обыкновенного и элеутерококка колючего (2016- 2019гг.) показал высокое содержание биологически активных веществ, что поз- волило обосновать его использование в производстве кондитерских изделий функ- циональной направленности. Максимальное содержание аскорбиновой кислоты (132,85±12,16 мг/100 г), железа (8,25±0,18 мг/100г) и фосфора (380,23±2,11 мг/100г) обнаружено в ягодах лимонника китайского. Плоды винограда амур- ского содержат большое количество калия (630,02±10,81 мг/100г), плоды бо- ярышника обыкновенного - магния (142,4 ±12,2 мг/100г); корень элеутерококка колючего *–* фенольных соединений (2132,18±28,81 %).
    3. Определены оптимальные параметры биокаталитической обработки ягод лимонника китайского, винограда амурского, боярышника обыкновенного

ферментными препаратами. Установлено, что бланширование ягод при темпе- ратуре 80-900С в течение 1-2 минут и обработка ферментным препаратом Pectinex XXL в количестве 0,03% увеличивает выход сока ягод, концентрацию антоцианов и процианидина B2: для ягод лимонника на 75 см3/кг, 119 мг/ 100 г и 6 мг /кг соответственно; для ягод винограда амурского на 86 см3 / кг, 150 мг/100 г и 6 мг /кг соответственно.

* + 1. Определены рациональные параметры процесса экстракции ягод бо- ярышника обыкновенного и корня элеутерококка колючего. Для ягод боярыш- ника – предварительная обработка ферментным препаратом Pectinex XXL в ко- личестве 0,03% в течение 2 часов с последующим экстрагированием в течение 6 суток в 40 %-ном растворе этанола с гидромодулем сырье: экстрагент 1:1; для корня элеутерококка это настаивание в 40 %-ном растворе этанола с гидромоду- лем сырье: экстрагент 1:5 в течение 8 суток. Исследования фитохимического профиля экстрактов позволили установить, что экстракты боярышника обыкно- венного обладают более сильной антиоксидантной активностью по сравнению с экстрактами корня элеутерококка, которые проявляют выраженные адаптоген- ные свойства за счет содержания лигнанов и элеутерозидов. Установлены пара- метры сушки жома плодово-ягодного сырья, полученного при производстве со- ков и экстрактов, определена его пищевая ценность и регламентируемые пока- затели качества полученных порошков, что позволяет использовать их в произ- водстве кондитерских изделий для дополнительного обогащения пищевыми во- локнами.