На правах рукописи

**Жебо Анна Владимировна**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ТОВАРОВЕДНАЯ**

**ХАРАКТЕРИСТИКА НАПИТКОВ И ЭМУЛЬСИОННЫХ**

**ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЫВОРОТОЧНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ**

Специальность: 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения

и общественного питания

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Орёл – 2012

Работа выполнена на кафедре товароведения ФГБОУ ВПО Хабаровская государственная академия экономики и права и кафедре товароведения и экспертизы продовольственных товаров Института пищевых технологий и товароведения ГОУ ВПО «Тихоокеанский государственный экономический университет»

|  |  |
| --- | --- |
| Научный руководитель: | Окара Анна Ивановна, кандидат технических наук, профессор |
| Официальные оппоненты: | Николаева Мария Андреевна, доктор технических наук, профессор |
|  | Симоненкова Анна Павловна, кандидат технических наук, доцент |
| Ведущая организация: | АНО ВПО Центросоюза РФ Российский университет кооперации |

Защита состоится 22 марта 2012г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.182.08 при ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс» по адресу:302020, г. Орел, ул. Наугорское шоссе, д.29, Госуниверситет-УНПК, тел./факс (4862) 41-66-84

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК» по адресу: 302020, Орел, Наугорское шоссе, 29

Объявление о защите диссертации и автореферат диссертации размещены на официальном сайте ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»: [www.gu-unpk.ru](http://www.gu-unpk.ru/) и направленны для размещения в сети интернет Министерства образования и науки Российской Федерации по адресу: [referat\_vak@mon.gov.ru](mailto:referat_vak@mon.gov.ru)

Автореферат разослан 14 февраля 2012 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Учёный секретарь  диссертационного совета, д.т.н. |  | Е.А.Кузнецова |

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы** Развитие пищевых технологий, расширение ассортимента инновационных продуктов осуществляется в настоящее время в значительной мере за счет использования пищевых добавок, нетрадиционных видов растительного и животного сырья и вторичных сырьевых ресурсов, обладающих высокой биологической активностью. Это обусловлено изменяющимся ритмом жизни современного человека, обилием на рынке консервированных продуктов и полуфабрикатов, сказывающихся на снижении содержания в рационе питания физиологически ценных ингредиентов. Для нормального функционирования организма необходима сбалансированность рациона не только по витаминно-минеральному комплексу и другим эссенциальным факторам, но значительно более широкий набор натуральных компонентов пищи, к которым человек генетически адаптирован (Онищенко, 2002). Сырьем для производства продуктов, сбалансированных по нутриентному составу, могут и должны стать местные источники флоры и фауны.

Дальневосточный регион располагает значительными биологическими запасами плодово-ягодного сырья (1,1 млн. т.), но степень его промышленного освоения пока очень низкая – не более 1-5 % (Измоденов А. Г., 1967; Сухомиров Г. И., 1986; Шейнгауз и др., 2005), а комплексная переработка не налажена.

Рациональное использование природных ресурсов в целях сохранения биологического разнообразия, гарантирующее стабильность окружающей среды, ставит научные задачи по разработке безотходных, экологичных технологий производства пищевых продуктов. Кроме того, неэффективное использование некоторых побочных продуктов переработки традиционного пищевого сырья, например, молочной сыворотки, наносит экономический (за счет утраты ценных пищевых компонентов) и экологический ущерб (Сверлова и др., 2001).

Из отечественных и зарубежных литературных источников и патентной информации следует, что производство пищевых продуктов с включением молочной сыворотки в последние годы находит все более широкое распространение. Созданию научных основ технологии пищевых продуктов на основе сыворотки посвящены работы отечественных и зарубежных ученых: А. Г. Храмцов, С. В. Василисин, И. А. Евдокимов, Т. Н. Иванова, В. А. Павлов, П. Г. Нестеренко, В. Е. Жуков, А. В. Крупин, E. Renner, J. Chem, Sato Kazuyoshi и др.

Однако применению сыворотки для получения экстрактов из растительного сырья до сих пор не уделялось должного внимания, имеются лишь единичные сведения о производстве сывороточно-растительных напитков (Иванова Т. Н. и др. 2006; Коренман Я. И. и др. 2005).

В связи с этим исследования, направленные на обоснование целесообразности использования молочной сыворотки в качестве экстрагента биологически активных веществ из плодово-ягодного сырья и разработку технологии напитков и эмульсионных продуктов (майонезов и майонезных соусов) с использованием сывороточно-растительных экстрактов являются актуальными.

**Цель** диссертационной работы – разработка технологии и товароведная характеристика напитков и эмульсионных продуктов (майонезов и майонезных соусов) с использованием сывороточно-растительных экстрактов из вторичного дикорастущего плодово-ягодного сырья Дальневосточного региона.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

* проанализировать ресурсы дикорастущего плодово-ягодного сырья и молочной сыворотки и потребительские предпочтения жителей г. Хабаровска в отношении сывороточно-растительных напитков и ассортимента эмульсионных продуктов (майонеза и майонезных соусов);
* исследовать безопасность, особенности морфологического строения и химического состава вторичного плодово-ягодного сырья (выжимок) и обосновать целесообразность его использования для получения сывороточно-растительных экстрактов как основы для производства напитков и эмульсионных продуктов;
* разработать математическую модель оптимизации технологических параметров получения сывороточно-растительных экстрактов из вторичного плодово-ягодного сырья и оценить их потребительские свойства;
* обосновать и разработать технологию и рецептуры напитков на основе сывороточно-растительных экстрактов;
* обосновать и разработать технологию и рецептуры эмульсионных продуктов (майонезов и майонезных соусов) с использованием сывороточно-растительных экстрактов;
* разработать квалиметрическую модель для комплексной оценки качества напитков и эмульсионных продуктов (майонезов и майонезных соусов) с использованием сывороточно-растительных экстрактов.
* разработать и утвердить нормативную и техническую документацию, оценить экономическую эффективность, провести промышленную апробацию и внедрение в производство разработанных продуктов.

**Научная новизна работы** Получены новые и уточненные данные о химическом составе дикорастущего плодово-ягодного сырья Дальневосточного региона и вторичных продуктов его переработки (выжимок).

Научно обоснована и экспериментально подтверждена эффективность разработанной математической модели оптимизации параметров экстрагирования биологически активных веществ дикорастущего плодово-ягодного сырья молочной сывороткой с применением СВЧ-нагрева.

Научно обоснованы и разработаны технология и рецептуры сывороточно-растительных напитков на основе экстрактов из дикорастущего плодово-ягодного сырья.

Научно и экспериментально обоснованы рецептуры и технология эмульсионных продуктов (майонезов и майонезных соусов) с использованием сывороточно-растительных экстрактов взамен водной фазы.

Разработана и апробирована квалиметрическая модель для комплексной оценки сывороточно-растительных напитков, эмульсионных продуктов (майонезов и майонезных соусов) с использованием сывороточно-растительных экстрактов.

**Практическая значимость:** Разработаны пищевые продукты с использованием сывороточно-растительных экстрактов, утверждены нормативные и технические документы: СТО 9224-001-02067994-2010 «Сывороточно-растительные экстракты. Технические условия» и ТИ на их производство; СТО 9229-001-06440924-2010 «Сывороточно-растительные напитки «Амурские просторы» и ТИ на их производство; СТО 9143-001-06440924-2010 Майонезные соусы «Таежные» на сывороточных экстрактах и ТИ на их производство; СТО 9143-002-06440924-2010 Майонезы «Таёжные» и ТИ на их производство.

Новизна разработок подтверждена решениями о выдаче патентов «Способ получения молочно-растительного экстракта из плодово-ягодных выжимок» №2010119472 (от 20.08.2011г.) и «Майонез на основе молочно-растительного экстракта» №2010135068 (от 21.11.2011г.).

Рецептура и технология сывороточно-растительных напитков «Амурские просторы», майонеза и майонезных соусов «Таёжные» внедрены на предприятии ООО «Восток-Дик» (г. Комсомольск-на-Амуре, Хабаровский край). Экономический эффект от выпуска составляет: напитков 10,1 тыс. **руб./т**.; майонезов - 41,3 тыс. **руб./т**.; майонезных соусов - 27,5 тыс. руб./т.

Результаты исследований внедрены в учебный процесс по циклу дисциплин «Товароведение и экспертиза однородных групп продовольственных товаров» для выполнения лабораторных, курсовых и выпускных квалификационных работ студентов на кафедре Товароведения ФГБОУ ВПО ХГАЭП.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

* + технология и математическая модель оптимизации параметров экстрагирования биологически активных веществ плодово-ягодного сырья молочной сывороткой с применением СВЧ-нагрева;
  + технология эмульсионных продуктов с использованием сывороточно-растительных экстрактов взамен водной фазы;
  + оценка влияния сывороточно-растительных экстрактов из плодово-ягодного сырья на потребительские свойства напитков «Амурские просторы», майонеза и майонезных соусов «Таёжные»;
  + квалиметрическая модель комплексной оценки сывороточно-растительных напитков, эмульсионных продуктов (майонезов и майонезных соусов) с использованием сывороточно-растительных экстрактов.

**Апробация работы** Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на: научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Актуальные вопросы современной торговли» (Хабаровск, 2004; 2006; 2007); III международный симпозиум «Пищевые биотехнологии: проблемы и перспективы в ХХI веке» (Владивосток, 2008); II Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедр товароведения, товарного консалтинга и аудита, коммерции и технологии торговли Российского университета кооперации (Мытищи, 2009); Третьей Всероссийской заочной научно-практической конференции «Региональный рынок потребительских товаров: особенности и перспективы развития, качество и безопасность товаров и услуг» (Тюмень, 2009); Международной конференции с элементами научной школы для молодёжи «Новые технологии переработки сельскохозяйственного сырья в производстве продуктов общественного питания» (Владивосток, 2010); Пятой международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы геополитики, геоэкономики и международных отношений. Продвижение НАТО и Евросоюза на Восток – проблемы безопасности стран СНГ. Европы и Азии» (Санкт-Петербург, 2011), VI Научно-практической конференции «Фундаментальная наука – медицине», (Владивосток, 2011), Международной заочной научно-практической конференции «Питание в современном мегаполисе», (Хабаровск, 2011).

Публикации результатов исследований По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, в т.ч. три статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, получено два решения о выдаче патентов РФ.

Диссертационная работа выполнена в рамках гранта Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и государственного контракта по программе «СТАРТ» (договор №7951р/11539 от 16.04.2010 г.).

Структура и объём работы Диссертация состоит из введения, обзора литературы, шести глав, выводов, списка использованных источников и приложений. Основная часть работы изложена на 153 страницах машинописного текста, содержит 43 таблицы и 39 рисунков. Список использованных источников включает 261 наименование, в т.ч. 32 наименований зарубежных авторов.

основное содержание работы

Во введении обоснована актуальность, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость диссертационного исследования.

В главе 1 «Обзор литературы» обобщены литературные данные о ресурсах дикорастущего плодово-ягодного сырья дальневосточного региона и молочной сыворотки, характеристику химического состава и пищевой ценности плодов и ягод, молочной сыворотки, а также морфологических особенностей плодово-ягодного сырья. Рассмотрены технологические и товароведные аспекты расширения ассортимента напитков и эмульсионных продуктов с использованием дикорастущего плодово-ягодного сырья и молоч­ной сыворотки.

В главе 2 «Объекты, направления и методы диссертационного исследования» представлена общая схема исследования (рисунок 1), дано описание объектов и использованных методов. Объектами исследования в работе являлись:

* Плодово-ягодное сырьё: ягоды брусники *(Vaccinium vitis-idaea L.)*, ягоды лимонника китайского *(Schisandra chinensis (Turcz.) Baill)*, плоды шиповника *(Rosa rugosa Thunb.)*, ягоды калины *(Vibrnum sar gentii Koehne)* в соответствии с СанПиН 2.3.2. 1078-2001;
* выжимки (свежие и высушенные) ягод брусники, лимонника и калины; плоды шиповника (ГОСТ 1994-93), сок свежевыжатый брусничный, лимонника, калины в соответствии с СанПиН 2.3.2. 1078-2001;
* молочная сыворотка (ГОСТ Р 53438-2009) и сывороточно-растительные экстракты по СТО 9224-001-02067994-2010.
* опытные образцы сывороточно-растительных напитков пастеризованных «Амурские просторы» (СТО 9229-001-06440924-2010); майонезов «Таёжные» на сывороточных экстрактах (СТО 9143-002-06440924-2010) и майонезных соусов «Таёжные» (СТО 9143-001-06440924-2010).

При проведении экспериментальных исследований использовали стандартные и современные методы физико-химического анализа: фотоколориметрию, оптическую, рентгеновскую и масс-спектрометрию, а также специальные методы исследования безопасности, состава и свойств сырья и готовых продуктов.

Опыты проводили в 3-4-кратной повторности (доверительная вероятность р = 0,95). Экспериментальные данные обработаны методами математической статистики с использованием стандартных компьютерных программ (Microsoft® Office Excel 2007, StatSoft® STATISTICA 8.0).

В главе 3 «Анализ рынка напитков на основе молочной сыворотки и майонезных про­дуктов» обобщены результаты исследований ассортимента напитков и майонезных продуктов и потребительских предпочтений при их покупке в розничной торговой сети г. Хабаровска, проведённых в 2008-2010 г.г.

На хабаровском рынке напитки на основе сыворотки представлены продукцией одного производителя - [ЗАО "Комбинат молочных про­дуктов "Эдель­вейс-М"](http://www.goodsmatrix.ru/goods-producer/h/4607161622995.html) (респ. Татарстан) и в очень узком ассортименте – 5 наименований. Напитки реализуются в полимерной бутылке объемом 330 мл и по цене 53,00 руб. за упаковку (160,00 руб. за 1 л.).

Ассортимент майонезных продуктов широк и насчитывает около 180 позиций 29 торговых марок (рисунок 2) 25 производителей (в том числе 24 российских) в зависимости от разновидности, вида и массы упаковки и др.

**Анализ и систематизация научно-технической литературы и патентной информации, формулирование цели и задач исследования**

**Товароведная характеристика сывороточно-растительных напитков и эмульсионных продуктов**

Дикорастущее плодово-ягодное сырьё – источник биологически активных веществ

Физико-химические показатели

Обоснование параметров технологических процессов экстракции

Органолептические показатели

**Выбор сырья и обоснование параметров технологических процессов получения сывороточно-растительных экстрактов**

Разработка рецептур напитков, майонезов и майонезных соусов

**Разработка технологий и рецептур сывороточно-растительных напитков и эмульсионных продуктов**

Оценка качества и пищевой ценности сывороточно-растительных экстрактов

Экспертиза сырья, планируемого к использованию в технологии производства экстрактов

Оптимизация параметров технологических процессов производства

Изучение ассортимента и потребительских предпочтений напитков на основе побочных продуктов переработки молока

II этап

Молочная сыворотка – источник полноценных белков и минеральных веществ

**Маркетинговые исследования**

Пути расширения ассортимента обогащенных продуктов

Изучение торгового ассортимента и потребительских предпочтений эмульсионных продуктов (майонезов и майонезных соусов)

III этап

**Разработка нормативной и технической документации и правовая защита интеллектуальной собственности**

**Расчет технико-экономических показателей и построение квалиметрической модели для комплексной оценки качества сывороточно-растительных напитков и эмульсионных продуктов**

Показатели безопасности

**Апробация и внедрение результатов исследований**

**на промышленном предприятии**

IV этап

V этап

VII этап

VI этап

VIII этап

I этап

Рисунок 1 – Общая схема диссертационного исследования

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рисунок 2 – Встречаемость торговых марок майонезов и майонезных соусов, % | Рисунок 3 – Отношение потребителей к повышению стоимости на инновационные майонезы и майонезные соусы |

Выяснилось, что более 85% респондентов из 500 опрошенных не видят различий между майонезом и майонезным соусом, и только 15,5% не обращают внимание на жирность. Наиболее распространены майонезы с массовой долей жира свыше 55 % (57% от общего количества наименований). Анализ вкусовых предпочтений потребителей показал: 50% опрошенных приобретают майонез традиционного состава, причем 10% из них никогда не встречали или не обращали внимания на майонезные соусы и майонезы с вкусовыми добавками. Другая половина респондентов, наоборот, практически всегда покупает продукцию с различными добавками. Наиболее востребованы продукты со вкусом сыра (50%), лимона (49%), чеснока (33%), укропа (25%), сливочного масла (10%). Инновационные продукты, то есть продукты сбалансированного состава, обогащенные функциональными пищевыми ингредиентами, являются привлекательными для 58% респондентов, которые готовы приобретать продукцию с диетическими свойствами по более высокой цене (рисунок 3).

Анализ рынка и потребительских предпочтений ассортимента напитков и майонезов показал целесообразность проведения исследований по разработке напитков и эмульсионных продуктов на основе молочной сыворотки и дикорастущего плодово-ягодного сырья.

**В главе 4 «Выбор ингредиентов, обоснование технологических парамет­ров производ­ства и оценка качества сывороточно-растительных экстрак­тов из плодово-ягодных выжимок»** при выборе сырья для получения экстрактов мы исходили из конкретных особенностей морфологического (таблица 1) и химического состава плодово-ягодного дикорастущего сырья.

Как показали исследования (в целом они согласуются с литературными данными) морфологический и химический состав плодово-ягодного сырья существенно различается. Так, шиповник и боярышник в отличие от брусники и клюквы содержат меньше всего мякоти (около 78%), характеризуются пониженной сочностью, высоким содержанием клетчатки (9,3 и 8,4% соответственно), что сказывается на выходе сока, особенно при механическом способе получения. Все исследованные ягоды и плоды являются ценным источником витаминов (С – до 570 мг/100г), дубильных и красящих веществ (3,2-7,3%). Содержание органических кислот в ягодах и плодах колеблется в пределах от 1,7% (шиповник) до 3,5% (лимонник).

Таблица 1 –Морфологический состав плодов и ягод

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Исследуемое сырьё | Мякоть, % | Косточки/ семена, % | Кожица/ оболочка, % | Масса ягоды/ плода, г |
| Брусника обыкновенная | 92,2±0,3 | 2,5±0,1 | 5,2±0,1 | 0,57±0,3 |
| Черника пазушная | 90,5±0,3 | 2,7±0,2 | 6,7±0,2 | 0,54±0,2 |
| Калина Саржента | 87,4±0,5 | 6,5±0,2 | 6,3±0,2 | 0,53±0,2 |
| Лимонник китайский | 88,9±0,4 | 6,5±0,2 | 4,9±0,1 | 0,59±0,1 |
| Шиповник обыкновенный | 77,1±0,2 | 14,5±0,3 | 8,5±0,1 | 0,8±0,2 |
| Рябина бузинолистная | 87,6±0,3 | 6,7±0,2 | 5,5±0,2 | 0,63±0,1 |
| Боярышник обыкновенный | 79,2±0,3 | 13,3±0,2 | 7,1±0,1 | 0,87±0,1 |
| Голубика | 87,5±0,2 | 5,8±0,1 | 6,5±0,3 | 0,84±0,2 |
| Клюква | 90,4±0,4 | 5,0±0,3 | 4,7±0,1 | 0, 75±0,3 |

Выжимки, остающиеся после выделения сока путем прямого прессования плодов и ягод, содержат достаточное количество биологически ценных веществ (таблица 2), которые можно извлекать экстрагированием. Мы исследовали выжимки трёх видов сырья (лимонника, калины и брусники), и плоды шиповника, высушенные до влажности 14%, и в последующем использовали их для экстрагирования.

Таблица 2 – Химический состав выжимок дикорастущих плодов и ягод

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Выжимки | | | Плоды шиповника |
| брусники | калины | лимонника |
| Массовая доля влаги ,% | 12,8±0,3 | 14±0,1 | 11,4±0,3 | 13,2±0,1 |
| Массовая доля органических кислот, % | 2,7±0,3 | 2,9±0,2 | 3,4±0,1 | 1,9±0,3 |
| Массовая доля углеводов, % | 73,6±0,3 | 68,48±0,2 | 20,48±0,3 | 55,2±0,2 |
| Массовая доля белков, % | 3,84±0,1 | 10,24±0,3 | 8,32±0,1 | 10,24±0,3 |
| Массовая доля жиров, % | 3,2±0,2 | 2,56±0,1 | 1,92±0,1 | 3,84±0,1 |
| Массовая доля золы общей, % | 4,6±0,1 | 2,3±0,2 | 3,8±0,1 | 1,6±0,1 |
| Витамин С, мг/100г | 39,8 | 46,8 | 57,7 | 547,7 |
| β-каротин, мг/100г | 0,28 | - | - | 17,2 |
| Сумма флавоноидов (в пересчете на рутин), % | 0,68 ± 0,02 | 0,62 ± 0,04 | 0,22\* ± 0,01 | 0,79±0,1 |
| Сумма дубильных веществ, % | 2,00 ± 0,01 | 5,71 ± 0,02 | 1,24 ± 0,01 | 5,8±0,1 |
| Сумма фенольных соединений, % | 11,3 ± 1,02 | 17,67±1,24 | 10,11± 0,95 | 13,48±0,2 |
| Сумма антоцианов, % | 0,320 ± 0,014 | - | 0,082 ± 0,004 | 0,76±0,1 |
| \*Несмотря на отсутствие данных по содержанию флавоноидов в плодах лимонника получен спектр, в котором обнаружена полоса поглощения при 411 нм, рассчитано содержание веществ фенольной природы (в пересчете на рутин), поглощающих в данной области | | | | |

Привлекательными характеристиками указанного сырья являются значительное количество фенольных веществ (от 10,11 до 17,67%) и витамина С, особенно отличаются высоким содержанием витамина С плоды шиповника (547,7 мг/100г), лимонник характеризуется специфическим вкусом и ароматом. Указанные особенности сырья учитывали при составлении рецептур напитков и эмульсионных продуктов для оптимизации состава и разнообразия органолептических показателей.

В качестве экстрагента биологически активных веществ была использована молочная сыворотка, которая давно зарекомендовала себя как основа лечебно-профилактического питания, так как содержит 5,6% сухих веществ (в том числе полноценные сывороточные белки 0,8%, обладающие пребиотическими свойствами).

Экспериментальным путем были подобраны режимы экстрагирования, которые позволили получить сывороточно-растительные экстракты с содержанием сухих веществ от 6,5 до 11,5% в зависимости от вида исходного сырья. Исследовали динамику извлечения сухих веществ и кислотность экстрактов в зависимости от температуры (40-90°С), гидромодуля и продолжительности экстрагирования (5-30 мин) (рисунок 4).

Установили оптимальные параметры экстрагирования с учетом выхода сухих веществ (86,7%), кислотности и плотности экстрактов: 20 мин при температуре (83±2)°С с последующим охлаждением и выдержкой субстрата в течение 1 часа при гидромодуле (1:30-1:40).

С целью увеличения выхода и скорости извлечения биологически активных веществ из сырья экстрагирование проводили в поле СВЧ, так как при этом увеличивается осмотическое давление в клетках и повышается клеточная проницаемость за счет внутреннего разогрева.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| а) | б) |
|  | Рисунок 4 – Влияние технологических режимов экстрагирования на выход сухих веществ: а) температуры; б) времени; в) гидромодуля |
| в) |

Экспериментальным и расчетным путем были установлены следующие параметры экстрагирования в поле СВЧ: температура 65±2°С, удельная мощность 1,5 кВт/кг (при КПД 70%), частота 2450±10 МГц; 6 ступеней обработки с чередованием нагрева (30 сек) и охлаждения (на 10-15 °С).

Поскольку в выжимках вследствие механической и тепловой обработки произошли нарушения клеточной структуры тканей, уплотнение внешних слоев (рисунок 5а), снижение общей влажности и доли свободной влаги внутри клеток, для увеличения проницаемости и ускорения набухания клеточных оболочек сырьё предварительно обрабатывали острым паром в течение 20 сек с последующим вылёживанием в течение 3 мин.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| C:\Users\Utudoberlekerleba\Pictures\1.jpg | C:\Users\Utudoberlekerleba\Pictures\2.jpg | | C:\Users\Utudoberlekerleba\Pictures\3.jpg | |
| а) | | б) | | в) |
| Рисунок 5 – Микрофотографии тканей калины, подвергшихся различным способам обработки и экстрагированию сывороткой, ув. 40х20: а) высушенного; б) высушенного и пропаренного; в) после экстрагирования в СВЧ-поле | | | | |

Из приведенных на рисунке 5 микрофотографий видно, что эта обработка приводит к увеличению поверхности смачивания, обводнению тканей клеточных оболочек (рисунок 5 б). При этом повышается содержание энтропийно-связанной (осмотической) воды, что ускоряет диффузию биологически активных веществ в экстракт. Обработка сырья паром позволила уменьшить количество ступеней нагревания до 3 и в целом ускорить экстрагирование до 15-17 мин.

Для оптимизации параметров экстрагирования разработали математическую модель путем проведения двухфакторного анализа и получили уравнения регрессии, адекватно описывающие степень извлечения экстрактивных веществ из растительного сырья в зависимости от исследуемых факторов:

плоды шиповника:

; (1)

выжимки лимонника:

Y = -876,5976+171,0602Х1+92,615Х2-7,5933Х12-10,6133Х1Х2-1,4635Х22; (2)

выжимки брусники:

Y = -27841,443+3255,3031Х1+1758,2081Х2-93,0014Х12-108,0016Х1Х2-24,4901Х22, (3)

выжимки калины:

Y = -74399,3906+10791,0371Х1+3898,5138Х2-391,668Х12-281,6677Х1Х2-51,6669Х22. (4)

где Х1 – количество экстрагента в мл при значениях от 10 до 100 мл с шагом 10, Х2 – это температура экстракции от 40 до 90°С с шагом 10°С, Y- выход экстрактивных веществ.

Анализ уравнений показывает, что фактор Х1 (количество экстрагента) более значительно влияет на выход экстрактивных веществ, чем фактор Х2 (температура) при экстракции (рисунок 6).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| а) шиповниковый | б) лимонниковый |
|  |  |
| в) брусничный | г) калиновый |
| Рисунок 6 – Двухфакторная модель экстракции сывороткой плодово-ягодного сырья | |

Применение СВЧ энергии и дополнительной обработки сырья (пропаривания) привело к повышению полноты извлечения биологически активных веществ (рисунок 6 в) и сокращению продолжительности экстрагирования в 2,5 раза и снижению энергетических затрат.

Разработанная технология (рисунок 7) позволяет получать сывороточно-растительные экстракты с концентрацией сухих веществ до 12,8% (при значении гидромодуля 1:30), характеризующиеся высокими органолептическими показателями и повышенным выходом биологически активных веществ за счет пониженной температуры экстрагирования (65±2°С).

Полученные сывороточно-растительные экстракты обладают достаточно выраженными кисломолочными вкусом и запахом с приятным, характерным привкусом и ароматом использованных ягод (плодов) (рисунок 8), что позволяет использовать их как самостоятельные напитки, так и в составе пищевых продуктов.

Плодово-ягодное сырье (w≤14%)

Молочная сыворотка

Нагревание (80±2°С, 3 мин)

Пропаривание (m=10%, 20 сек)

Вылёживание (3 мин)

Фильтрование

Экстрагирование в СВЧ-поле (t=65±2°С, 3 ступени)

Охлаждение 20°С

Фильтрование

Экстракт

Рисунок 7 – Технологическая схема получения сывороточного экстракта

Измельчение (1,0-3,0мм)

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 8 – Профиллограммы балльной оценки (по 5-бальной шкале) сывороточно-растительных экстрактов |

Экстракты обладают достаточно низкой энергетической ценностью, но при этом содержат полноценные сывороточные белки, обладающие пребиотической активностью (таблица 3), разнообразный состав макро- и микроэлементов (таблица 4), витамины и целый ряд минорных биологически активных веществ (таблица 5).

Таблица 3 – Физико-химические показатели и пищевая ценность сывороточно-растительных экстрактов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сывороточных экстрактов | Массовая доля, % | | | | | Титруемая кислотность, °Т | рН | Энерг цен., ккал/100 г |
| сухих веществ | белков | углеводов | жира | золы |
| Калиновый | 9,6±1,8 | 0,64±0,1 | 6,08±1,2 | 0,18±1,2 | 1,3±1,2 | 76,0±2,1 | 5,36±1,1 | 28,5 |
| Лимонниковый | 10,2±0,6 | 0,65±0,1 | 4,04±1,2 | 0,21±1,2 | 2,7±1,2 | 97,0±1,9 | 4,92±1,3 | 20,1 |
| Брусничный | 11,8±0,8 | 0,65±0,7 | 6,66±1,2 | 0,20±1,2 | 1,3±1,2 | 100,0±1,5 | 4,54±1,7 | 31,0 |
| Шиповниковый | 10,1±1,4 | 0,62±0,5 | 5,76±1,2 | 0,22±1,2 | 1,5±1,2 | 84,0±1,8 | 4,86±0,9 | 27,5 |
| Сыворотка | 5,6±1,2 | 0,44±0,1 | 3,28±1,2 | 0,38±1,2 | 1,4±1,2 | 55,0±1,0 | 4,7±0,6 | 18,3 |

Содержание сухих веществ в сывороточно-растительных экстрактах зависит от вида растительного сырья и колеблется от 9,6 (калиновый) до 11,8% (брусничный), но во всех случаях оказалось выше (до двух раз), чем в сыворотке. Кислотность их в зависимости от свойств растительного сырья составляет от 76 (калиновый) до 100 °Т (брусничный).

Таблица 4 – Содержание основных макро- и микроэлементов в опытных образцах экстрактов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование элемента | Суточная потребность\* | Шиповниковый | | Брусничный | | Лимонниковый | | Калиновый | |
| содержание | % удовл. сут. потреб. | содержание | % удовл. сут. потреб. | содержание | % удовл. сут. потреб. | содержание | % удовл. сут. потреб. |
| Макроэлементы, мг/100г | | | | | | | | | |
| Кальций | 1250 | 150 | 12 | 110 | 8,8 | 120 | 9,6 | 120 | 9,6 |
| Фосфор | 800 | 50 | 6,25 | 60 | 7,5 | 104 | 13 | 81 | 10,12 |
| Магний | 400 | 120 | **30** | 120 | **30** | 60 | **15** | 72 | **18** |
| Калий | 2500 | 200 | 8 | 510 | **20,4** | 130 | 5,2 | 170 | 6,8 |
| Микроэлементы, мг/100г | | | | | | | | | |
| Железо | 10 | 2,92 | **29,2** | 1,15 | 11,5 | 8,72 | **87,2** | 1,329 | 13,29 |
| Цинк | 12 | 3,46 | **28,8** | 5,71 | **47,58** | 3,86 | **32,16** | 5,05 | **42,08** |
| Медь | 1 | 0,039 | 3,9 | 0,235 | **23,5** | 0,112 | 11,2 | 0,208 | **20,8** |
| Марганец | 2 | 0,191 | 9,55 | 0,831 | **41,55** | 0,231 | 11,55 | 0,73 | **36,5** |
| Кремний | 5 | 1,281 | 2,5 | 0,97 | **19,4** | 1,53 | **30,6** | 1,59 | **31,8** |
| Бор | 2 | 0,805 | **40,25** | 0,85 | **42,5** | 0,995 | **49,75** | 0,295 | 14,75 |
| Микроэлементы, мкг/100г | | | | | | | | | |
| Молибден | 45 | 0,033 | 0,07 | 0,012 | 0,02 | 0,073 | 0,16 | 0,107 | 0,23 |
| Хром | 50 | 0,009 | 0,018 | 0,019 | 0,038 | 0,035 | 0,07 | 0,019 | 0,038 |
| Селен | 70 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,07 | 0,005 | 0,007 | 0,02 | 0,02 |
| Никель | - | 0,018 | - | 0,028 | - | 0,049 | - | 0,075 | - |
| \*МР 2.3.1.2430-08 | | | | | | | | | |

Все полученные экстракты можно считать функциональными (ГОСТ Р 52349-2005) относительно удовлетворения суточной потребности в отдельных жизненно важных элементах (более 15% суточной потребности): шиповниковый и лимонниковый по магнию и железу; брусничный и калиновый – по магнию. Поэтому они могут быть использованы для обогащения пищевых продуктов.

Таблица 5 – Содержание витаминов и минорных биологически активных веществ в сывороточно-растительных экстрактах, мг

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование вещества | Суточная норма потребления\* | Шиповниковый | | Брусничный | | Лимонниковый | | Калиновый | |
| мг | % удовл. сут. потреб. | содержание | % удовл. сут. потреб. | содержание | % удовл. сут. потреб. | содержание | % удовл. сут. потреб. |
| Витамин С | 70 | 35,07 | **50,1** | 3,1 | 4,43 | 2,6 | 3,71 | 3 | 4,29 |
| β-каротин | 5 | 0,005 | 0,1 | - |  | - |  | - |  |
| Сумма флавоноидов (в пересчете на рутин) | 85 | 8,7±0,1 | 10,2 | 2,8 ± 0,01 | 3,3 | 7 ± 0,01 | 8,2 | 1,5 ± 0 | 1,8 |
| Сумма фенольных соединений, % | 260 | 11,2±0,2 | 4,3 | 19 ± 0 | 7,3 | 13 ± 0,01 | 5,0 | 24 ± 0 | 9,2 |
| Сумма антоцианов, % | 50 | 7,3±0,1 | 14,6 | 12,3± 0,05 | 24,6 | 5,2 ± 0,04 |  | - | - |
| Сумма дубильных веществ, % | 50 | 5,6±0,1 | 11,2 | 4,4 ± 0,02 | 8,8 | 4,4 ± 0,02 | 8,8 | 17 ±0,03 | 43 |
| \*МР 2.3.1.2432-08 | | | | | | | | | |

Как следует из таблицы 5, сывороточно-растительные экстракты являются ценными источниками витаминов, например, шиповниковый (35,07 мг витамина С), а содержание фенольных веществ (11,2-24,0 %) и флавоноидов (до 8,7 %) подтверждает их высокую антиоксидантную активность, что может быть использовано для повышения устойчивости при хранении масложировых продуктов, таких как майонезы и соусы.

Содержание токсичных элементов, микотоксина (патулин), радионуклидов, пестицидов и микробиологические показатели в исследованных сывороточно-растительных экстрактах не превышают допустимого уровня. Продукты соответствуют гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов (СанПиН 2.3.2.1078-01).

Сывороточно-растительные экстракты хранили при температуре 4±2 °С и относительной влажности воздуха 75%. По изменению органолептических, физико-химических и микробиологических показателей в соответствии с МУК 4.2.1847 был установлен срок годности сывороточно-растительных экстрактов – 5 суток с момента окончания процесса производства.

**В главе 5 «Технология и товароведная характери­стика пастеризованных сывороточно-раститель­ных напитков»** полученные сывороточно-растительные экстракты из плодово-ягодных выжимок служили основой для разработки соответствующих наименований напитков. Были разработаны технология и рецептуры серии пастеризованных сывороточно-растительных напитков «Амурские просторы» различного состава (с мёдом, сахаром, подсластителями и с добавлением плодово-ягодных соков соответствующего наименования) с содержанием экстрактов 77-86,8% (СТО 9229-001-06440924-2010 и ТИ на их производство).

В сывороточно-растительный экстракт вносили компоненты, предусмотренные рецептурой, перемешивали до полного их растворения, пастеризовали при температуре (92±2)°С с выдержкой 2-8 сек или (87±2)°С с выдержкой 10-15 сек., и охлаждали до температуры (4±2)°С.

Оценка качества напитков «Амурские просторы» показала, что они представляют собой однородную жидкость с незначительным осадком частиц внесенного плодово-ягодного на­полнителя или молочного белка, обладают чистым, в меру кисло-сладким вкусом, с соответствующим при­вкусом и ароматом и цветом сывороточно-растительного экстракта и внесенного на­полнителя плодово-ягодного с легким осадком и характеризуются физико-химическими показателями, представленными в таблице 6.

Таблица 6 – Физико-химические показатели напитков «Амурские просторы»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Сывороточно-растительные напитки | | | |
| без добавок | с подсластителями | с сахаром | с мёдом |
| Массовая доля сухих веществ, %, не менее | 7,6 | 12 | 18 | 17 |
| Массовая доля углеводов, %, не менее | 3,2 | 3,2 | 9,7 | 8,2 |
| Массовая доля белка, %, не менее | 0,4 | | | |
| Титруемая кислотность, °Т | 70-120 | | | |
| рН | 3,9-4,8 | | | |

По содержанию токсичных элементов, микотоксина (патулин), радионуклидов, пестицидов и микробиологическим показателям сывороточно-растительные напитки соответствуют техническому регламенту (№ 88-ФЗ) на молоко и молочную продукцию и СанПиН 2.3.2.1078-01.

Установлен срок годности сывороточно-растительных пастеризованных напитков (МУК 4.2.1847) по органолептическим, физико-химическим и показателям безопасности упакованных в потребительскую тару с герметичной укупоркой – не более 7 суток при температуре (4±2)°С.

**В главе 6 «Технология и товароведная характери­стика эмульсионных продуктов с использованием сыворо­точно-растительных экстрактов»** обоснована технология и рецептуры майонезов (65 % жира) и соусов «Таёжные» (35% жира) с использованием в качестве водной фазы сывороточно-растительных экстрактов. Разработаны и утверждены СТО 9143-001-06440924-2010 Майонезные соусы «Таежные» и СТО 9143-002-06440924-2010 Майонезы «Таёжные» и ТИ на их производство.

На основе традиционной технологии майонеза «Провансаль» подобрали оптимальный состав ингредиентов, позволяющий получить продукты со стабильной эмульсией на основе натурального сырья без искусственных пищевых добавок (эмульгаторов и стабилизаторов). На разработанную технологию и рецептуры получено решение о выдаче патента РФ №2010135068 (от 21.11.2011г.).

Некоторые виды сывороточно-растительных экстрактов (например, брусничный) обладают выраженными цветом, вкусом и ароматом, поэтому их использовали для получения десертных майонезных соусов.

Полученные эмульсионные продукты с использованием вместо водной фазы сывороточно-растительных экстрактов характеризуются однородной консистенцией, гармоничным вкусом и ароматом, с запахом и привкусом горчицы и характерными оттенками аромата и вкуса внесенного экстракта (рисунок 9).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| а) майонезы | б) майонезные соусы | в) майонезные соусы десертные |
| Рисунок 9 – Профиллограммы органолептических показателей (по 5-балльной системе) опытных и контрольных образцов майонезов и майонезных соусов | | |

По физико-химическим показателям качества опытные образцы майонезов и соусов «Таёжные» соответствовали требованиям Технического регламента (№ 90-ФЗ) и ГОСТ Р 53590 (таблица 7).

Таблица 7 – Физико-химические показатели майонеза и майонезных соусов «Таёжных»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Майонезы | | Майонезные соусы | |
| ГОСТ Р 53590\* | «Таёжный» СТО 9143-002-06440924 | ГОСТ Р 53590 | «Таёжные» СТО 9143-001-06440924 |
| Массовая доля жира, %, не менее | 50,0 | 65,0 | 15,0 | 15,0 |
| Массовая доля влаги, %, не более | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 |
| Массовая доля белка, %, не менее | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Массовая доля углеводов, % | по рецептуре | 4,0 | по рецептуре | 59,5 |
| Кислотность, %, в пересчете на уксусную кислоту, не более | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Стойкость эмульсии, процент неразрушенной эмульсии, не менее | 98 | 98 | 97 | 97 |
| pH | 3,5 - 5,0 | 3,5 - 5,0 | 3,5-5,0 | 3,5-5,0 |
| Эффективная вязкость при температуре20 °С, Па с (при скорости сдвига Dr = 3 с-1), не менее | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Энергетическая цен­ность (калорийность), ккал/100г | по рецептуре | 476 | по рецептуре | 161 |
| \*Дата введения 01.07.2012 г. | | | | |

Учитывая выявленные предпочтения потребителей относительно пластичной и вязкой консистенции майонезов, провели сравнительную оценку микроструктуры опытных и контрольных образцов (рисунок 10).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| C:\Users\Utudoberlekerleba\Pictures\11.jpg | C:\Users\Utudoberlekerleba\Pictures\22-2.jpg | C:\Users\Utudoberlekerleba\Pictures\33.jpg | C:\Users\Utudoberlekerleba\Pictures\44.jpg |
| а) | б) | в) | г) |
| Рисунок 10 – Микроструктура образцов майонезных продуктов., ув. 40х20: а) майонез «Таёжный 67% жирности; б) майонез «Провансаль» (контроль) в); майонезный соус «Таёжный» 35% жирности; г) майонезный соус «Малиновый» 38% жирности (контроль) | | | |

По результатам микроскопирования получены одномерные выборки частиц дисперсной фазы, статическая обработка которых позволила выявить, что более 90% из них имеют размер не более 16 мкм, а их распределение соответствует нормальному закону, что и обуславливает равномерную, устойчивую при хранении консистенцию эмульсионных продуктов.

Исследование показателей безопасности разработанных майонезов и майонезных соусов подтвердило их соответствие требованиям технического регламента на масложировую продукцию (№90-ФЗ).

Для установления сроков годности разработанных эмульсионных продуктов образцы хранили при температуре (4±2°)С в течение 35 суток с проведением контроля через каждые 7 суток по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. На рисунке 11 показано изменении перекисного числа жира – важнейшего показателя окислительной порчи.

Как видно из рисунка 11 интенсивность роста перекисного числа в контрольном образце оказалось выше, чем в опытных с использованием сывороточно-растительных экстрактов, что свидетельствует об их антиокислительных свойствах. Самым устойчивым по сравнению с контрольным образцом оказался майонез с сывороточно-калиновым и сывороточно-брусничным экстрактами. Абсолютные значения перекисных чисел всех образцов к 35 суткам хранения не превышало 1,5 ммоль (О)/кг при допустимом значении по Техническому регламенту (№90-ФЗ) – 10 ммоль(О)/кг.

На основании исследований установлен срок годности майонезов и майонезных соусов 30 суток при температуре (4±2)°С и относительной влажности воздуха 70%.

Рецептура и технология разработанных продуктов (сывороточно-растительных напитков «Амурские просторы», майонеза и майонезных соусов «Таёжные») внедрены в производство на ООО «Восток-Дик» (г. Комсомольск-на-Амуре). Экономический эффект от выпуска составляет: напитков 10,1 тыс. **руб./т**.; майонезов - 41,3 тыс. **руб./т**.; майонезных соусов - 27,5 тыс. руб./т.

**В главе 7 «Комплексная оценка качества и конкурентоспособности разработан­ных продуктов (напитков, майонезов и майонез­ных продуктов) с использованием сывороточно-раститель­ных экстрактов методом квалиметрии»** **разработаны квалиметрические модели эмульсионных продуктов и сывороточно-растительных напитков, позволяющие** установить значения показателей качества разработанных продуктов, отвечающих ожиданиям потребителей. Итогом стало построение матрицы планирования качества («Дома качества»).

Матрица планирования качества подтвердила, что разработанные нами напитки и эмульсионные продукты по сравнению с реализующимися в торговой сети характеризуются более высокими показателями качества (рисунок 12).

Сравнительную характеристику разработанных продуктов проводили с использованием комплексного показателя их качества *Q*к:

, (5)

где: *хОi*, *хПi*, *хСi*, *хЭ* – фактическое значение единичного *i*-го показателя качества образца, входящего в групповой показатель качества;

*kОi*, *kПi*, *kСi* – коэффициент весомости единичного *i*-го показателя качества образца, входящего в групповой показатель качества;

*kО*, *kП*, *kС*, *kЭ* – коэффициент весомости группового показателя качества образца.

Комплексный показатель качества разработанных продуктов (**майонеза «Таёжный» (1,184), майонезный соус «Таёжный» (1,23; 1,31) и напитки «Амурские просторы» (1,62) оказался выше контрольных образцов,** что говорит о целесообразности введения в их состав сывороточно-растительных экстрактов на основе дикорастущего плодово-ягодного сырья.

С помощью квалиметрической модели было установлено, что качество и сохраняемость майонезов, майонезных соусов могут быть улучшены путём введения в их состав сывороточно-растительных экстрактов.

Показатели конкурентоспособности разработанных сывороточно-растительных напитков превосходят контрольные образцы за счет использования натурального сырья и применения технологии СВЧ-нагрева при получении экстрактов, являющихся основой напитков, которые позволяют получить продут с высокой биологической ценностью (на 119% выше), хорошими органолептическими показателями (на 67% выше).

Показатель конкурентоспособности майонезов и соусов на 7,6-18,1% выше контрольных образцов за счет новых функциональных свойств, обусловленных комплексом минорных биологически активных веществ.

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 12 – Матрица планирования качества майонезов и майонезных соусов |

**Выводы**

1. **На основании проведенного анализа ресурсов дикорастущего плодово-ягодного сырья дальневосточного региона и молочной сыворотки и с учетом изучения потребительских предпочтений жителей г. Хабаровска показана возможность и целесообразность расширения ассортимента напитков и эмульсионных продуктов (майонезов и соусов) с использованием сывороточно-растительных экстрактов.**
2. Исследованием химического состава установлено, что вторичное дикорастущее плодово-ягодного сырьё (выжимки) содержит широкий спектр биологически активных веществ, концентрация которых зависит от вида плодов и ягод; это витамин С (9,8-596,5 мг/100г), β-каротин (0,78-17,2 мг/100г), дубильные вещества (3,2-7,3%), минеральные вещества (железо 10-86 мг%, кальций 202-280, магний 70-137 и др.). Молочная сыворотка является источником полноценных, обладающих пребиотическими свойствами белков (14% к массе сухих веществ) и минеральных веществ (калия, натрия, кальция, магния и хлора), витаминов С и группы В. Подтверждена их безопасность и целесообразность совместного использования для получения сывороточно-растительных экстрактов с высокими органолептическими характеристиками.
3. **На основе разработанной математической модели установлены оптимальные параметры экстрагирования вторичного плодово-ягодного сырья молочной сывороткой с использованием СВЧ-нагрева (температура** 65±2°С, удельная мощность 1,5 кВт/кг (при КПД 70%), частота 2450±10 МГц)**, для получения сывороточно-растительных экстрактов с повышенным содержанием (до12,8%) и выходом (89,7%) сухих веществ.**
4. Обоснованы, разработаны и внедрены технология и рецептуры напитков «Амурские просторы» в ассортименте на основе сывороточно-растительных экстрактов из выжимок дикорастущих плодов и ягод дальневосточного региона. Экономический эффект от выпуска напитков составляет около 10,1 тыс. **руб./т.**
5. Обоснованы, разработаны и внедрены технология и рецептуры эмульсионных продуктов (майонезов и майонезных соусов «Таёжные») с использованием сывороточно-растительных экстрактов в качестве водной фазы. Экономический эффект от выпуска майонеза и майонезных соусов составляет: майонезов - 41,3 тыс. **руб./т**.; майонезных соусов - 27,5 тыс. руб./т.
6. **Комплексный показатель качества сывороточно-растительных напитков и эмульсионных продуктов (майонезов и майонезных соусов), рассчитанный по разработанной квалиметрической модели, подтвердил их высокие по сравнению с аналогами потребительские свойства.**
7. Разработаны и утверждены нормативные и технические документы: СТО 9224-001-02067994-2010 «Сывороточно-растительные экстракты. Технические условия» и ТИ на их производство, СТО 9229-001-06440924-2010 «Сывороточно-растительные напитки «Амурские просторы» и ТИ на их производство, СТО 9143-001-06440924-2010 Майонезные соусы «Таежные» и ТИ на их производство, СТО 9143-002-06440924-2010 Майонезы «Таёжные» и ТИ на их производство.

**По материалам диссертации опубликованы следующие работы**

**Статьи, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК**

* + - 1. Жебо А. В., Окара А. И. Исследование сывороточных экстрактов из плодово-ягодных выжимок // Товаровед продовольственных товаров. – 2010. - №7. – С. 6-10.
      2. Жебо А. В., Окара А. И. Технология и товароведная характеристика сывороточных экстрактов из плодово-ягодного сырья // Вестник КрасГАУ, - 2010. - №10 – 174-178.
      3. Окара, А.И. Майонезы и соусы на хабаровском рынке: спрос и предложение / А.И. Окара, А.В. Жебо, К.Г. Земляк // Товаровед продовольственных товаров. - 2011. - №9. - С. 45 - 50.

**Статьи в сборниках научных трудов**

* + - 1. Изотова (Жебо) А. В., Окара А. И. Классификация, идентификация и качество молочных товаров - современные подходы // Материалы конференции "Актуальные вопросы современной торговли", Хабаровск, РИЦ ХГАЭП, 2004 г. – С. 15-16.
      2. Изотова (Жебо) А. В. Современные подходы к повышению пищевой и биологической ценности творога и творожных изделий // Материалы конференции "Актуальные вопросы современной торговли", Хабаровск, РИЦ ХГАЭП. 2006 г. – С. 27.
      3. Жебо А. В., Окара А. И. Перспективы комплексной переработки молочного сырья // Материалы конференции "Актуальные вопросы современной торговли", Хабаровск, 2007 г. – С. 13.
      4. Жебо А. В., Окара А. И. Получение экстракта из местного растительного сырья для обогащения пищевых продуктов // Пищевые биотехнологии: проблемы и перспективы в ХХI веке: сборник материалов III междунар. симпозиума. – Владивосток, изд-во ТГЭУ, 2008. – 237-339.
      5. Жебо А. В., Окара А. И., Земляк К. Г. Использование дикоросов и вторичного сырья для обогащения пищевых эмульсионных продуктов // Управление торговлей: Теория, практика, инновации. Материалы II Международной научно-практической конференции. Посвященной 50-летию кафедр товароведения, товарного консалтинга и аудита, коммерции и технологии торговли Российского университета кооперации. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2009. – С.150-153.
      6. Жебо А. В., Окара А. И. Сывороточные экстракты из плодово-ягодных выжимок // Региональный рынок потребительских товаров: особенности и перспективы развития, качество и безопасность товаров и услуг: сб. тр. Третьей Всероссийской заочн. науч.-практ. конф. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2009. – с.108-111.
      7. Жебо А. В., Окара А. И. Исследование местного растительного сырья и молочной сыворотки в производстве обогащенных продуктов питания // Новые технологии переработки сельскохозяйственного сырья в производстве продуктов общественного питания: Сборник материалов международной конференции с элементами научной школы для молодёжи. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2010 – с. 364-369.
      8. Окара, А. И.Дикоросы и побочные продукты молочной промышленности – дополнительный источник продовольственных ресурсов / Окара, А. И., Земляк, К. Г., Жебо, А. В. // Материалы конференции «Геополитика, международные отношения, государственная безопасность. Фундаментальные и прикладные исследования : сборник статей Пятой международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы геополитики. Геоэкономики и международных отношений. Продвижение НАТО и Евросоюза на Восток – проблемы безопасности стран СНГ. Европы и Азии». 23-24.03.11, Санкт-Петербург, Россия / под ред. А. П. Кудинова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – с. 227-229.
      9. Жебо А. В. Функциональные продукты на основе молочно-растительного экстракта// Материалы VI Научно-практической конференции «Фундаментальная наука – медицине», 2011, Владивосток, С.162-165.
      10. Жебо, А.В. Расширение ассортимента напитков и эмульсионных продуктов за счет использования вторичного сырья // Питание в современном мегаполисе : материалы международной заочной научно-практической конференции / под науч. ред. Д. А. Попова. – Хабаровск : РИЦ ХГАЭП, 2011. - С. 51 - 54.
      11. Способ получения молочно-растительного экстракта из плодово-ягодных выжимок/ Решение о выдаче патента РФ на изобретение от 28.08.2011г. по заявке №2010119472 // Окара А. И.. Жебо А. В.
      12. Майонез на основе молочно-растительного экстракта/Решение о выдаче патента РФ от 21.11.2011г. по заявке №2010135068// Окара А. И., Жебо А. В.

**Жебо Анна Владимировна**

**Разработка технологии и товароведная характеристика напитков и эмульсионных продуктов с использованием сывороточно-растительных экстрактов**

**Автореферат диссертации**

Отпечатан по оригинал-макету, подготовленному автором,

минуя редакционную подготовку

Подписано в печать 13.02.2012 г. Формат 60х84/16. Бумага писчая.

Печать офсетная. Усл. п. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 100 экз.

Заказ №.

680042, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 134, ХГАЭП, РИЦ